Von
der Wiedererzeugung.

Eine
medizinisch-physiologische
Abhandlung
von

Dr. Johann Christian Eggers.




Würzburg 1821.

Seinen väterlichen Freunden

den Wohlgebornen

Herren, Herren

Conferenz-Rath Gähler,

Doctor beyder Rechte, erstem präsidirenden Bürgermeister zu Altona und Commandeur des Dannebrog-Ordens u. s. w.

Johann Friedrich Neffen

und

D. H. L. Reck,

angesehenen Handelsleuten zu Altona, und des Reventlovischen Armen- und Krankenstiftes daselbst derzeitigen Provisoren,

widmet

aus innigem Dankgefühl

gegen

ihr Wohlwollen und ihre Freundschaft

diese Erstlinge seines Fleifses

der Verfasser.

Vorwort.

Was meines Wissens in neueren Zeiten über Wiedererzeugung zur Sprache gekommen ist, findet sich in den bekannten Abhandlungen von Ackermann, Murray, Huhn und anderen gelegentlich anzugebenden Schriftstellern.

Spätere Monographien besitzen wir nicht über diesen Gegenstand, obwohl es Jedermann leicht fühlt, daſs diese so sehr wichtige Erscheinung in der thierischen Haushaltung noch lange nicht allseitig genug erforscht, auf sichere Gese-

tze zurückgeführt, und ihre Erklärung dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft angepafst ist.

Meine Absicht kann es nicht seyn, diesem Mangel abhelfen zu wollen, indem dazu meine Kräfte viel zu schwach sind, und aufserdem meine Zeitverhältnisse es auch fürs erste nicht erlauben würden, etwas Erschöpfendes zu liefern. Solches mag Männern von gediegener Gelehrsamkeit, gröfserer Erfahrung und schärferer Einsicht in die Natur der organischen Wesen überlassen bleiben, dafs sie uns Aufklärungen geben, worüber bis jetzt noch Dunkelheiten obwalten. Mir ist es nur gestattet, was ich aus den Vorlesungen meiner vielgeliebten Lehrer zu Halle und Würzburg, und besonders an letzterem Orte durch die gütige Belehrung des Herrn Hofraths Döllinger, in den mir unvergefslichen

Privatunterhaltungen mit demselben über diesen Gegenstand, aufgefaſst habe, in eine gewisse Ordnung zu bringen, und nach Prinzipien zusammen zu stellen. Ein Unternehmen, was um so mehr Noth thut, als bisher in keinem physiologischen Handbuche die Lehre von der Wiedererzeugung abgenommener oder verloren gegangener, oder aus ihrem Zusammenhang getrennter Theile hinlänglich bearbeitet worden ist.

Wie weit ich meine Absicht erreicht, und ob ich überhaupt durch diese meine Arbeit etwas Lesenswerthes und Nützliches geschafft habe, dieses überlasse ich bescheiden dem nachsichtigen Urtheile sachkundiger Männer.

Schlieſslich ist noch zu bemerken, daſs diese Schrift aus der Rücksicht einzig und allein in der Muttersprache geschrieben ist, um

sie allgemeiner lesbar zu machen weil, ich weiſs nicht, aus welchen Gründen, die lateinisch geschriebenen Dissertationen in der jetzigen Zeitperiode das leidige Loos gezogen haben, daſs sie nicht nur nicht gelesen, sondern gröſstentheils nicht einmal dem Namen nach in der literärischen Welt bekannt werden. Und somit empfiehlt sich bestens seinen geneigten Lesern

Auf der Maximilian - Julius - Akademie zu Würzburg im July 1821.

Dr. Eggers.

Literatur.

Allgemeine Anatomie, angewandt auf die Physiologie und Arzeneywissenschaft, von Xavier Bischat, übersetzt von C. H. Pfaff. Leipzig 1802.

K. Bonnet, Betrachtungen über die Natur von J. O. Titius. Leipzig 1783. 2. Theil. 1. Hauptstück.

Spallanzani, Opusculi di fisica animali et vegetabile. P. 1 et 2. Modena 1776.

Blumenbach über den Bildungstrieb. Göttingen 1791.

J. B. Friedreich, dissert. de nisu formativo. Wirceb. 1818. in 4.

J. Arnemann über die Reproduktion der Nerven. Göttingen 1786. in 8.

J. L. d'Outrepont dissert. perpetua materiei organico animalis vicissitudo. Halae 1798. in 8.

Dr. J. Döllinger, was ist Absonderung und wie geschieht sie? eine akademische Abhandl. Würzburg 1819.

J. Hunter's Versuche über das Blut, die Entzündungen, Schufswunden, aus dem Englischen von Hebenstreit. 1. Band. Leipzig 1797. in 8.

F. L. Kreisig, de secretionibus in universum.

Dr. Fr. v. P. Gruithuisen über die Empfindungen und Gefühle durch einen abgeschnittenen und wieder zusammen geheilten Nerven, in seinen Beyträgen zur Physiognosie und Eautognosie. München 1812.

Desselben Organozoonomie u. Anthropologie. München 1811.

Prècis élémentaire de Physiologie. Paris 1817. T. II. p. 343. de Magendie.

Dr. Jac. Christ. Schäffer, Versuche mit Schnecken, nebst einem Nachtrage. Regensburg 1770.

Dessen Abhandlungen von den Insekten. 3 Bände.

K. Bonnet's Abhandlungen aus der Insektologie. Aus dem Französ. von Goeze. Halle 1773.

Domeier, dissert. de viribus naturae medicatricibus in reparandis et coadunandis partibus corporis humani abscissis. Gottingae 1784.

Ephem. Nat. Cur. Dec. I. Ann. II. Obs. 15 (Venarum) et Ann. III. p. 538 (linguae).

Goldhagen dissert. de reproductione corporis humani.

Paraeus oper. chir. LXXII.

Albucasis Chirurg. P. II. c. 88. (ossis cruris cariosi, ad palmae longitudinem exemti restitutio.)

Autenrieth, Physiologie §. 775. (esse in ratione indirecta commutationum internarum).

Bartholinus in observat. transmiss. Obs. 23.

Blair Miscellanous observations Ep. IX.

Blankard Collect. med. phys. Cent. V. n. 61 (ex carne gallinae).

Du Bois, an curtae nares ex brachio reficiendae? Paris 1742.

J. B. Cortesius Miscell. med. Dec. III.

Duhamel in memoires de l'academie des sciences. 1741.

Fabricius Hildanus Cent. III. obs. 31 (nasi).

Fallopius de decoratione v. opp.

Fienus LXII.

Fiorovanti Tesora della vita umana P. II. IV.

Flagani Collezione d'osservazioni II. n. 13. 29.

Francus dissert. de restitutione in integrum. Heidelberg.

Goldhagen dissert. sistens quaedam circa reproductionem partium corporis humani abscissarum.

Gosius (J. Vincent.) Observat. App. ad tabul. microscop.

Huhn dissertat. de regeneratione partium mollium in vulnere. Gotting. 1787.

Heselle in Arnemann's Magazin II. B. p. 248 (ossium per cariem deperditorum).

Histoire de l'academie Royale des sciences. 1719. p. 36.

Jessenius à Jessen institut. chirurg. sect. IV. c. 3. (chirurgia curtorum)

Lundmann, rariora artis et naturae p. 881. (humeri partis carie consumtae)

Mercurialis (Hier.) de varicibus et de reficiendo naso. App. ad L. de decoratione.

Molinetti disquisit. anatom. pathologic. etc.

Moore (James) dissertat. on the procefs of nature in the filling up cavities, healing of wounds, and restoring parts, which have been destroyed in the human body etc. London 1789. Salzb. med. chir. Zeitung 1792. IV. p. 167.

Derselbe über die Verfahrungsart der Natur bey Ausfüllung von Höhlen etc. Neueste Samml. für

Wundärzte I. n. 6. A. L. Z. 1792. n. 295. Journ. de Medecine T. LXXXIII. p. 448.

Murray dissert. de redintegratione partium corpor. animalis. Gotting. 1787. Journ. de Medecine T. LXXIV. p. 526.

Nanoni de similarium partium humanum corp. constituentium regeneratione Mediol. 1782. v. Ro- mer delect. opuscul. v. L. I. n. 4.

Paraeus Opp. LXX.

Ranzanus Annal. mund. 1442.

Rosen dissert. de chirurg. curtorum. Argent. 1712.

Schaper dissert. med. curiosae specimen. (Hände und Füfse wachsen nicht wieder, wie die Krebs- scheere.) Rost. 1712.

Schenk observ. L. I. n. 371. (abscissarum partium reunio.)

Desselben in Mursinna Journal für die Chirurg. etc. I. B. p. 195. humeri cariosi.

Schütz in v. Siebolds Sammlung chirurg. Beobach- tungen II. B. p. 60. (magna pars ossis femoris.)

Schermann in philosoph. transact. n. 323. 45. (pars femoris.)

Tallicoti (Casp.) Epistola ad Mercurialem de na- ribus, multo ante abscissis, reficiendis etc. Fr. 1587.

Ejusdem chirurgia nova, de narium, aurium, la- biorumque defecta per insitionem cutis ex humero sarciendi, sive de Curtorum chirurgia L. II. Ve- net. 1597. fol. v. Gesner scriptor. chirurg. Hal- ler. biblioth. chirurg. I. p. 272.

Triller dissert. de mira naturae solertia in repa- randis damnis, corpori animali illatis. Viteb. 1766 v. opusc. med. chirurg. p. 174.

John Bell über Natur und Heilung der Wunden. Leipzig 1798. 8. A. L. Z. 1799. n. 382.
de Buchwald specimen de vulneribus. Hafn. 1753.
Depré diss. de vulneribus. Erfurt. 1726.
Disdier dissert. de vulneribus. c. amissa substantia. Paris 1768.
Eggers dissert. de vulneribus in genere. Marburg 1685.
Fallopius de vulneribus. v. Opp. II. Tr. 6. 7.
Maurin dissert. de vulneribus. Morspill. 1745.
Maibornius dissert. de vulnerum natura et curatione in genere. Helmst. 1685.
Gosky dissert. de vulneribus. Argent. 1659.
Rolfink dissert. de vulneribus. Jen. 1653.
Rudolph dissert. de vulneribus. Rostock. 1667.
Schaarschmidt (Sam.) Abhandlung von d. Wunden. Berlin und Stralsund 1763. 8.
Schenk dissert. de vulneribus. Jen. 1644. 1670.
Schmidt dissert. de vulnere in genere. Vind. 1777.
Unzer (Ernst Sam.) medizin. Handbuch. Hamburg 1770. 8.
Wreden (Otto Just.) kurze Anweisung zur chirurgischen Praxis. Hannover 1732. 8.
Albinus Index suppellect. anatom. Ravinnae p. B.
Bartholinus Act. Hafn. III. observ. I. (tibiae carie consumtae)
Batti Chirurg. Transact. IV. cap. 3.
Bourdon in observat. miscell. med. anatom. Fr. 1683. 12.
Bordenave mem. sur les os. p. 227.
Bromfield Observat. II. p. 9.
Cheselden osteograph. tab. 49.

Gontacus in memoires de l'academie de chirurgie II. n. 29. (tib.)

Crete in act. Helvet. Vol. VII. p. 52. (tibiae)

Dessault auserlesene chirurgische Wahrnehmungen IV. B. p. 129.

Deventer Beschryving van den Ziekten der etc. (radii restitutio)

Le Dran observations de chirurgie II. n. 104.

Duverney traité des maladies des os T. II. (cubitus totus extractus et restitutio)

Fel. Fontana Betrachtungen über die Natur des thierischen Körpers, aus dem Italien. von E. B. G. Hebenstreit. Leipzig bey Weigand 1781. 8. mit 2 Kupfern.

Dessen Abhandlung über Viperngift, Kirschlorbeergift etc. nebst einer Beobachtung über den ursprünglichen Bau des menschlichen Körpers, über die Wiedererzeugung der Nerven und die Beschreibung eines neuen Augenkanals, aus dem Französ. Berlin 1784. gr. 4. mit 2 Kupf.

Haller Elem. physiol. T. VIII. p. 352.

Hoehle in Weiz Auszuge IV. p. 756. (tibiae)

Hoffmann (Maur.) Mantissa observat. select. obs. 28.

Justamond in philosoph. transact. 1766. n. 33. (humeri)

Kuck ad Roonhuysen heelkondige. Anmerk. p. 217.

Koehler dissert. sist. experimenta circa regenerationem ossium. Gottingae 1786. A. D. B. L. XXVI. B. VI. p. 404.

Allgem. deutsche Litt. Zeit. 1787. n. 42.

Laying in medical museum T. II. (tibiae fragment.)

Dessen in Edinb. Versuche und Bemerkungen I. n. 23. (tibiae fragment.) (Edinburgische Versuche

und Bemerkungen I. B. n. 23. (tibiae per collum) V. B. n. 41.
Leske auserlesene Abhandlungen I. B. p. 344.
Leveille ad Scarpa memoires etc. n. 1.
Ludwig Adversar. med. pract. Vol. III. p. 60.
Dessen (Chr. Fr.) de quibusdam aegritudinibus corp. hum. p. 18 sq.
Mackenzie in medical observations and inquiries II. n. 25.
Macellus Druadus L. V. c. 1. p. 532.
Marcorelle in memoires de mathemat. et phys. T. VI. n. 57.
Meekren Observat. c. 69.
Meno. observat. miscell. v. Hall. Bibl. chir. I. p. 401. (tibie regeneratio)
Michaelis in Richters chirurg. Biblioth. V. B. p. 122. (tibiae)
Morand vermischte chirurg. Schriften p. 447. (humerus quasi novus laeso super inductus)
De la Motte Traité complet de chirurg. etc. T. IV. p. 284.
Muralt Schriften von der Wundarzneyk. obs. 202.
Nicolai dissert. sist. observat. medico-chirurgic. Jen. 1784. (tibiae, carie consumtae)
Philos. transact. Vol. IX. p. 252.
Plater observat. L. I. p. 166.
Prochaska Bemerkungen über den Organismus des menschlichen Körpers, und die denselben betreffenden arteriösen u. venösen Haargefäfse, nebst den darauf gegründeten Theorien der Ernährung. Wien bey Beck. gr. 8. 1810.
Ruysch Opp. anatom. med. chirurg. T. I. p. 93.
Sandifort Mus. anatom. I. p. 218 seq.

Saviard N. Recueil des observat. chirurg. n. 126.
Schlegel Materien für Staatsarzneykunde IV. Sammlung. n. 13.
Scultatus Armament. chirurg. obs. 87.
Schermann in philosoph. transact. n. 452. v. Leske auserles. Abhandl. II. B. p. 326. (femora)
Sigwart dissert. carie consumtae tibiae notabilis jactura restituta. Tub. 1756.
Smith in medical records etc. n. 3. (ligamentosa resarcitio)
Schreger Annalen etc. I. B. 2. St. n. 6.
Troja (Mich.) de novorum ossium in integris aut maximis ob morbos deperditionibus regeneratione experimenta. Paris 1774. A. D. B. L. IV. B. p. 147. Ed. Germ. Richter chirurg. Biblioth. III. p. 676.
Troja in histoire de la Societé Royale de Médecine ad 1776. p. 355. c. figur.
Weidmann de necrosi ossium. 1743.
Van der Wiel Cent. I. observ. Obs. 96. (restitutio tibiae carie absumtae)
Wolfii observat. chirurg. med. L. II. observ. 661. 18. p. 212.
Wright in philosoph. transact. n. 461.

Einleitung.

Entstehen und Vergehen, Erzeugtwerden und Absterben — sind tägliche Erscheinungen in der ganzen organischen Natur, deren Bedingnisse zu enträthseln eben so wenig, als überhaupt das organische Leben seinem Wesen nach zu ergründen der Wahrnehmung allein gelingen möchte.

So wie das Leben nach ewigen unwandelbaren Gesetzen der Nothwendigkeit geschieht, so sind auch diese Erscheinungen an solche gebunden. Denn dieses immerwährende Wechseln der Materie, dieses Erscheinen neuer Stoffe und das Wiederverschwinden derselben, dieses gänzliche Absterben und Wiedererzeugtwerden des ganzen Körpers, wie seiner einzelnen Theile — sind Erzeugnisse des Lebenstriebes, und zwar eines und desselben, welcher in ihnen als bildender auftritt.

Das Leben, als das sich selbst Bestimme von Erscheinungen kann nie eine Ursach aufser sich, ein Princip über sich haben, sondern nur die Beziehung einer Wirksamkeit einer Ursache annehmen. Es kann demnac dasselbe nicht entstehen, und somit auc nicht vergehen, sondern es mufs ohne Begin von Ewigkeit zu Ewigkeit vorhanden seyn. —

Die Materie aber, an welche das Leben wie an ein Substrat, gebunden ist, damit e in der Erscheinung, als an einem irdischen Naturprodukte sich darstellend, übergehen könne, ist der Vergänglichkeit hingegeben, und indem sie nicht zum Wesen gehört, sondern lediglich zum Veroffenbaren, oder Aeufserlichwerden des Lebens dient, daher auch fortwährend, theils durch den Lebensprozefs selbst theils durch äufserliche Einwirkungen verzehrt aufgerieben, und zum Abfall vom Organismus gebracht wird, entsteht das Bedürfnifs, sie immer von neuem wieder anzunehmen, und der thierischen Metamorphose zu unterwerfen.

Was wir nun als einen Theil des Organismus betrachten, und zu ihm, als zu einem Ganzen gehörend, ansehen, ist eben nichts anders, als eine gewisse Form, welche während des Wechsels der Materie beharrt, und welche den Lebenstrieb fortwährend, wie auch immer die Materie verloren gehen möge,

len von neuem zugekommenen Stoffen wieder
einzuprägen, und so ununterbrochen die orga-
nische Form zu erhalten strebt.

Wir können uns diese stete Thätigkeits-
äufserung, welche hier in der Erhaltung der
Formen sich kund gibt, als ein stets unter-
brochenes und stets sich von neuem wieder-
holendes Wirken des Bildungstriebes vorstel-
len; denn einmal behauptet die Materie sich
ls solche, als rein äufserliches, in der Inner-
chkeit des lebendigen Daseyns nicht befafstes,
nd fällt ab, das anderemal wird sie in dem
Iaafse, als sie die organische Form empfangen
at, dem Organismus wirklich zugetheilt, in
othweudige Beziehung zum Leben gesetzt
nd den Lebensverhältnissen untergeordnet,
orin denn auch eigentlich das Wesen der
rganischen Produktion besteht. Weil aber
ese Produktion immer wieder von neuem
heben mufs, indem der Abfall der Materie
wesentlich ist, als sie selbst, so nennen
ir sie mit Recht — Reproduktion,
iedererzeugung oder Herstellung des Gebil-
s, welchem die widerspenstige Materie den
ntergang droht und bereitet. —

Nun hat uns zwar die Erfahrung gelehrt,
fs der ganzeu organischen Natur dieses Ver-
ögen der Wiedererzeugung zukomme, aber
ist auch bekannt, dafs nicht alle Organismen,

nicht alle Theile im Besitze derselben Gewa[l]
des Bildungstriebes sind, und dafs in demsel[-]
ben organischen Wesen wieder in verschie[-]
denen Gebilden die Reproduktion mit meh[r]
oder minderer Lebhaftigkeit vor sich gehe.

Da nun aber das organische Daseyn, a[ls]
natürliche Erscheinung, nach Gesetzen de[r]
Nothwendigkeit entsteht, so mufs auch die Wie[-]
dererzeugung, diese eine Art der Aeufserun[g]
des irdischen Lebens, bestimmten Gesetzen un[-]
terworfen seyn. Die Wirkungen des Lebens[-]
triebes sind aber nicht nur verschieden in je[-]
der einzelnen Thierordnung, sondern auc[h]
in jedem Thierkörper, folglich auch in des[-]
sen einzelnen Gebilden; mithin ist auch da[s]
Regenerationsvermögen in denselben verschie[-]
den. Und sonach ist es hier unsere Absich[t]
die über diesen Gegenstand vorhanden[en]
Wahrnehmungen in eine gewisse Ordnun[g]
zusammenzubringen, und

1) diejenigen Gesetze aufzusuchen, an wel[-]
che alle Regenerationsphänomene de[s]
Thierkörpers gebunden zu seyn scheinen[,]

2) die Wiedererzeugungsfähigkeiten in de[n]
verschiedenen Thierordnungen, von de[r]
niedrigsten bis zur höchsten, zu untersu[-]
chen, und endlich

3) die einzelnen Gebilde und Systeme de[s]
auf der höchsten Bildungsstufe stehenden

Thierkörpers, des Menschen, in Hinsicht auf sein Reproduktionsvermögen zu betrachten.

Erster Abschnitt.

Von der Wiedererzeugung im Allgemeinen.

Kapitel 1.

Begriff, Eintheilung und Gesetze der Wiedererzeugung.

§. 1.

Begriff.

Unter Wiedererzeugung im weitesten Sinne des Worts verstehen wir die Wirkung, welche der Lebenstrieb auf die Materie äufsert, um sich leiblich oder bildlich darzustellen. Denn, wenn es ein ursprüngliches, unbedingtes Leben gibt, welches sich in der Natur auf verschiedene Weise uns als Erscheinung veroffenbart, so ist eine dieser Veroffenbarungsarten, dafs das an und für sich Ruhende, das Materielle, seiner Trägheit entrissen, in die Sphäre des Lebendigen hineingezogen, und den Bestimmungen des Lebens unterworfen werde; auf diese Weise wird es gezwungen, nicht allein der Träger, das Sub-

strat des durch ihn erscheinenden Lebens zu seyn, sondern auch in den Dienst des Lebens zu treten. Sobald also die Materie von dem Leben ergriffen wird, und sich seinen Anordnungen fügt, sodann nimmt sie von ihm auch die Bestimmung zu gewissen Formen an, sie wird lebendiges Gebilde, sie drückt nämlich im Bilde den Willen, das Gesetz des Lebens aus, und so dient sie auch als Gebilde dem Leben — sie ist Organ.

§. 2.

In Folge dieses gehört also zur Wiedererzeugung nicht nur die Erhaltung eines schon vorhandenen, organischen Leibes, sondern mit gleichem Rechte die Entstehung eines neuen Individuums, da es bey ihm nur darauf ankömmt, dafs der Lebenstrieb Gewalt genug habe, um sich, als individuell geworden, in eigenthümliche Bewegung zu versetzen, indem er die Schranke des Zeugenden überschreitet.

§. 3.

In der engeren, eigentlichen Bedeutung, von der in gegenwärtiger Abhandlung zunächst die Rede seyn soll, wird das Vermögen des Thierkörpers, getrennte Theile wieder unter einander zu verbinden, und gänz-

lich abgelöfste, oder auf eine andere Weise verloren gegangene mehr oder weniger vollkommen wieder herzustellen, darunter verstanden, Vorgänge, welche man auch mit dem Namen Regeneration bezeichnen kann.

§. 4.
Eintheilung.

In dieser Beziehung zerfällt die Wiedererzeugung

1) in die Entwicklungs - Reproduktion, oder die sogenannte natürliche, und
2) in die heilende, ausbessernde, wiederherstellende, oder die sogenannte widernatürliche Regeneration.

§. 5.

Zu dieser letzteren gehört

a) die Heilung und Vernarbung von Wunden, Geschwüren und getrennten Theilen,
b) die Wiedererzeugung verloren gegangener Portionen der similaren Theile oder Systeme,
c) die Wiederersetzung ganzer Aggregate von Gebilden, wie es bey den Thieren auf niederer Bildungsstufe in der Reproduktion verloren gegangener Extremitäten der Fall ist.

§. 6.

Zu der Entwickelungs- oder natürliche Reproduktion rechnen wir die Darstellung de organischen Gebilde aus den von aufsen i den Organismus gebrachten nährenden Stoffen, so wie die Erhaltung dieser Gebilde be dem fortdauernden Wechsel der Materie, un in Folge dessen

1) die Erzeugung der einheimischen Säfte entweder als Quellen der fortwährenden Bildung der festen Theile, oder als nach aufsen abfallende Entwicklungen, mithin die Erzeugung der Lymphe, des Blutes der Milch, der Galle, des Speichels, des Harns und dergleichen mehr;
2) die Erzeugung der festen Theile aus den vorhandenen, aller organischen Entwickelung zum Grunde liegenden, flüssigen Theilen, der Zähne, der Oberhaut, der Nägel, der Haare, der Geweiche.

§. 7.

Geschieht aufser dem, was sich beständig dem Blute als Festwerdendes oder als Secernirtes entzieht, ein Verlust der Blutmasse selbst, entweder in der Gesammtheit ihrer Bestandtheile oder in einzelnen Bluttheilchen, z. B. des Blutwassers, und es reproducirt sich die normale Blutmasse wieder: so gehört auch

diese Art Reproduktion zur vorigen Abtheilung. Wenn ein besonderer, vom Blute verschiedener Saft in zu grofser Menge vom Blute sich lostrennt, wie z. B. beym Speichelflusse, so ist zwar auch hier gedenkbar, dafs die Blutmasse eine ungewöhnliche Veränderung ihres Volumens erleide, und dafs mit der Genesung sich das Blut in Hinsicht auf seine Menge wieder mit dem Ganzen der Organisation ins Gleichgewicht setze. Eine solche Reproduktion aber ist mehr ein Mittelding zwischen der heilenden und der zur Entwickelung gehörenden, als dafs man sie bestimmt unter eine der beyden Abtheilungen bringen könnte.

§. 8.

Vollkommen hält das Mittel zwischen Entwickelungs- und Heilungsreproduktion der merkwürdige Vorgang, vermöge welchem in bestimmten Thierklassen in höchst regelmäfsigen Zeiträumen gewisse Theile von dem Leibe des Thieres abfallen, und bald wieder durch neue, an die Stelle der abgefallenen tretenden ersetzt werden, wozu wir auch noch die Entwickelung neuer Organe und des damit verbundenen Verschrumpfen einzelner Theile bey mächtiger Vordrängung anderer, wie sich solche in der mehr oder minder voll-

kommenen Metamorphose der Insekten ereignet, rechnen. Ereignisse, an welche sich zunächst die periodische Entwickelung einzelner Organe, z. B. der Genitalien zur Brunstzeit anschliefst.

§. 9.

Alle diese Phänomene gehören in sofern zur Entwickelungsreproduktion, als sie unbedingt von dem Daseyn der Thiere, an welchen sie beobachtet werden, unzertrennlich sind, und einen Theil ihres Lebensverlaufes ausmachen. Andererseits geschehen aber das Verlorengehen und Wiederersetzen schneller, und sie stellen sich an gröfseren Massen dar, als sonst bey der Entwickelungsreproduktion zu geschehen pflegt. Auch nimmt das Thier meistens einen ganz eigenen Antheil an solchen Vorgängen, indem sein schwächlicher, man könnte fast sagen, sein kränklicher Zustand zur Zeit, wo der Art Veränderungen in ihm vorgehen, beweist, dafs dem bestehenden Organismus der Umwandlungsprozefs bis zu einem gewissen Grade fremdartig sey, und darum eine besondere Anstrengung und Selbstaufopferung, von Seiten der übrigen Lebensfunktionen, fordere, wie wir solches an den Insekten zur Zeit ihrer Metamorphose, an den Vögeln beym Mausern, an den Amphibien

beym Häuten, an den Kindern beym Zahnen, an den Gebärenden beym Eintritt der Milch, und in dergleichen Fällen mehr wahrnehmen. Eben so wird bey den Fröschen zur Begattungszeit eine schwarze drüsigte Haut an den Vorderpfoten erzeugt, welche nach der Paarung wieder verschwindet (1). Alle diese Erscheinungen natürlicher Regeneration *) scheinen überhaupt mit der Brunstzeit in genauer Beziehung zu stehen. — So finden wir bey den Garten- und Waldschnecken zur Paarungszeit in einer Oeffnung am Halse einen Pfeil von kalkartiger Substanz (2), den die eine der andern vor der Begattung entgegenwirft, und welcher wahrscheinlich jährlich reproducirt wird.

§. 10.

Gesetze.

So wie das Leben in seiner Objektivirung

---

*) Wir beschäftigen uns in gegenwärtiger Schrift vorzugsweise nur mit der Heilungs-Reproduktion.

(1) Rösel Hist. nat. manarum nostrat. p. 4.

(2) G. R. Treviranus Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher u. Aerzte. Göttingen 1805 im 3ten Bande S. 484. — O. F. Müller in den Schriften der Berlin. Gesellsch. B. V. S. 394.

an Gesetze der Nothwendigkeit, so ist das Bildende besonders an Gesetze der Möglichkeit gebunden. Denn nicht in allen Organismen, nicht in allen Organen erscheinen die Regenerationsphänomene auf gleiche Weise, und nicht unter allen Umständen, nicht unter allen Bedingungen ist die Regenerationsfähigkeit gleich stark. Zur besseren Uebersicht möchten sich die, für die bis jetzt bekannt gewordenen Regenerationserscheinungen, aufgestellten Gesetze füglich unter folgende Regeln bringen lassen.

§. 11.

I. Die Wiedererzeugung verloren gegangener Theile ist als eine Produktion zu betrachten, welche in der Art und Weise geschieht, wie die Erzeuguug eines jeden neuen organischen Wesens, und daher nach demselben Typus vor sich geht, nach welchem die Entwickelung der Infusorien, die Entstehung der thierischen Embryonen und die erste Bildung aller Theile des thierischen Leibes zu geschehen pflegt. Daher gelten für die Reproduktion wieder folgende besondere Gesetze:

§. 12.

a. Jeder sich wieder aufs neue bildende Theil ist anfangs flüssig, und daher lediglich

als eine Metamorphose dieser ursprünglichen ihm zum Grunde liegenden, der Gerinnung fähigen Materie zu betrachten. So bildet sich auch in Infusionen (3) erst allmählig eine Art Schleim oder Gallert, von welcher sich einzelne Punkte am Rande losreifsen, willkührliche Bewegungen, erst langsam, dann schneller annehmen, und endlich als vollkommene Thiere frey und lebhaft umherschwärmen. Auf dieselbe Weise ist auch der menschliche Embryo bey seiner ersten Entstehung fast ganz wässerig, und verflüchtiget sich beym Austrocknen gänzlich (4). Daher reproduciren sich blofse Flüssigkeiten schneller und leichter, als feste Theile, und, wenn feste Theile wieder erzeugt werden, so mufs erst eine Flüssigkeit gleichsam als der Stoff, an welchem der Reproduktionstrieb haftet, gebildet werden. Will nun die zur Wiedererzeugung abgesetzte Flüssigkeit in das feste Gebilde selbst übergehen, so geschieht dieser Uebergang durch Erzeugung einer Bildungshaut, wodurch dem werdenden Organe das Daseyn gesichert, der Bildungstrieb auf eine bestimmte Sphäre begrenzt, und somit die fer-

(3) F. S. Voigt Grundzüge einer Naturgeschichte. Frankfurt a. M. 1817. S. 317.

(4) B. S. Albin, Icones ossium foetus p. 150.

nere Ausbildung möglich gemacht wird, welche Bildungshaut darum auch gern dasjenige, was die Keimhaut beym ersten Entstehen des Küchleins im Eye ist, genennt werden kann.

§. 13.

b. Die Wiedererzeugung der festen Theile fordert dieselben begünstigenden Umstände der äufseren Einflüsse, durch welche auch sowohl die Erzeugung als die natürliche Entwickelung der Thiere befördert wird. Hieher gehören:

α) ein gemäfsigter Grad äufserer Temperatur, denn in der Kälte steht jede Art des Lebensprozesses still.

β) Diejenige Jahrszeit, welche durch ein näheres Verhältnifs der Erde zur Sonne charakterisirt ist, also das Frühjahr und der Sommer, wo nicht allein der höhere Grad der Wärme, sondern auch wol die lebhaftere Einwirkung des Lichtes, und selbst die Annäherung der Erde an die Sonne mit erneueter Kraft die organischen Naturprodukte beleben.

γ) Der Aufenthalt der Thiere im Wasser, denn das Wasser löst das Unorganische auf, läfst die Infusionsthiere entstehen, und fördert die Anhäufung der thierischen Masse; wogegen denn der Aufent-

halt der Thiere in der Luft der Reproduktion eben so hinderlich ist, indem die Luft trocknet, die Formen sondart und die Umrisse verschärft.

§. 14.

II. Die Wiedererzeugung geschieht um so schneller, leichter und vollkommener, je allgemeiner die Bedeutung des verloren gegangenen Theiles ist. Theile, welche bey allen, oder wenigstens den meisten Thieren vorkommen, oder welche, wo sie vorkommen, immer dieselben Eigenschaften und denselben Bau haben, reproduciren sich leichter, als solche Theile, welche nur in einzelnen Thierklassen sich finden, oder sich durch besondere Eigenschaften und Bestandtheile in ihren topischen Verhältnissen auszeichnen; daher

§. 15.

a. reproducirt sich der einfache Thierstoff (5), welcher sowohl durch das ganze Thierreich, als auch in jedem Gebilde der zusammengesetztesten Thiere überall von derselben Natur ist, nicht allein am leichtesten, sondern er ist auch der ursprüngliche und einzige Sitz aller Reproduktionskraft, so dafs in

---

(5) J. Döllinger a. a. O. S. 34 und 36.

jedem Gebilde eben nur so viel Fähigkeit zur Reproduktion liegt, als es die Natur des Thierstoffes (6) unversehrter, von äufseren Bestimmungen weniger getrübt, in sich bewahrt *).

§. 16.

b. Sehr leicht reproducirt sich das Blut nach Blutverlusten, nicht allein, weil es flüssig, sondern auch, weil es, wenn wir mit diesem Namen überhaupt die im thierischen Körper sich erzeugende allgemeine Nahrungsflüs-

---

*) Wie das Leben, so ist auch der lebendige Leib des Thieres an und für sich einfach, und hat nur die einzige Bestimmung in sich, sich selbst als solchen zu bewahren. Die Vielheit und Verschiedenheit der Gebilde ist lediglich das Werk äufserer Einwirkungen, denen sich der thierische Leib fügt, aus keiner andern Ursache, als um seinen Begriff, dafs er nämlich das sich selbst Bestimmende sey, gegen den Andrang so vielerley von aufsen einwirkender Potenzen, gegen eine jede auf angemessene Weise, behaupten zu können. Darum ist auch die zusammengesetzteste Bildung des Leibes immer nur Metamorphose, nämlich Umwandlung des sich wesentlich immer gleichbleibenden Thierstoffs, dessen Begriff auch darum alle Theile in sich bewahren.

(6) Gruithuisen Organozoonomie §. 109 u. a. m. O., wo der Verfasser den Thierstoff bald Zellstoff, bald das Polypenartige oder Infusorielle nennt.

sigkeit belegen wollen, immer das am allgemeinsten verbreitete Gebilde ist, namentlich aber darum, weil das Blut nichts anderes, als nur der in Bewegung gerathene Thierstoff ist (7).

§. 17.

c. Theile, welche einfacher sind, reproduciren sich leichter, als Gebilde, deren Textur complicirter und aus mehreren niederen Grundgebilden zusammengesetzt ist. Am leichtesten reproducirt sich das Fettgewebe, nach diesem die Knochen, nur unvollkommen reproduciren sich Nerven und Muskeln.

§. 18.

d. Gebilde, welche als Systeme in dem thierischen Körper sich vorfinden (*partes similares*), reproduciren sich leichter, als Gebilde, welche eingeweideartig nur an einzelnen Stellen vorkommen (*partes dissimilares*) *).

---

*) So entwickeln sich bey Thieren auf niederer Bildungsstufe (Salamandern und andern Kaltblütern) ganze Köpfe oder Extremitäten, zu deren Bildung so vielerley Systeme beytragen, langsamer und seltener, als verloren gegangene Nerven, Muskeln und Knochenportionen.

(7) Döllinger a. a. O. S. 43.

§. 19.

III. Die Wiedererzeugung ist um so schwächer, je schärfer die Organe von einander gesondert sind, je mehr sie sich in ihrer Sonderung durch Abgrenzung gegen die andern zu bewahren streben, überhaupt je mehr Abtheilungen und Vereinzelungen in den thierischen Leib gebracht sind; daher:

§. 20.

a. Ist die Reproduktion um so stärker, je jünger das Thier ist. Denn bey der ersten Entstehung des individuellen thierischen Leibes ist seine Masse in sich noch ganz homogen, die Mannigfaltigkeit der Organe tritt erst als Folge der fortschreitenden Entwickelung hervor., und je weiter diese fortschreitet, desto mehr befestiget sich die Besonderung der Organe, der eigenthümliche Bau eines jeden tritt deutlicher und bestimmter hervor, die entwickelnden Häute werden derber, und mit fortschreitendem Alter wird bekanntlich jedes Gebilde starrer.

§. 21.

b. Ist das Wasser (siehe oben §. 13. d) als von aufsen herwirkend der Reproduktion günstiger, als die Luft. Denn das Wasser hebt die Mannigfaltigkeit des Baues des Or-

ganischen auf, und strebt eine Gleichartigkeit der Masse herzustellen, dagegen die Luft Mannigfaltigkeit und Entfaltung der Theile bewirkt (8). Im Thierreiche sind die Vögel und Insekten diejenigen, deren recht eigentliches Element die Luft ist. An diesen Thieren ist aber auch gröſster Reichthum äuſserer Theile, Mannigfaltigkeit der Extremitäten, so wie Dürrheit vorhanden, und damit die geringste Gabe des Wiedererzeugungstriebes verknüpft.

§. 22.

IV. Auf einer je höheren Stufe das Thier in seinem Reiche steht, desto schwächer ist die Reproduktion, und umgekehrt in der niederen Thierstufe ist die Reproduktion am stärksten. Die Vollkommenheit der Thiere beruht aber nicht allein auf der Gröſse der Anzahl ungleichartiger, in einem und demselben Individuum vereinigter Organe (9), sondern eben so sehr auf der Gröſse der Energie, womit diese Mannigfaltigkeit zur Einheit des Lebens zusammengehalten wird. Denn es gehört nothwendig zur Natur des thierischen Lebensprozesses, daſs, wenn einerseits

---

(8) Voigt a. a. O. §. 37.

(9) Treviranus Biologie Buch I. Abschn. 6.

sich das thierische Daseyn, in Beziehung auf die äufsere Natur, in vielerley Organe und Wirkungsformen zerlegt, auch andererseits durch ein, dieser Zerlegung entgegen wirkendes, Streben die Einheit des Lebens aus der Zerstreuung wieder hergestellt, und die Mannigfaltigkeit auf den Egoismus der Individualität zurück gebracht werde *).

*) Wenn irgend ein Organ, sowohl in anatomischer Hinsicht, als in seiner äufserlichen Wirkungsform, bekannt ist: so kann sich doch der Physiolog der Frage nicht enthalten, welchen Nutzen ein solches Organ habe? Aber eben, indem er diese Frage thut, gesteht er ein, dafs ein Organ, aufser dem, was es sinnlich veroffenbart, noch eine anderweitige Beziehung haben müsse. Diese Beziehung aber, welche er sucht, kann doch keine andere seyn, als jene, welche das Organ als Einzelnes zu dem ganzen Lebensprozesse hat, er mufs also voraussetzen, dafs jede Gestalt, jede Textur, jede einzelne Wirkung eine Beziehung, ein Verhältnifs zu dem Organismus, als zu einem Ganzen, welches nicht allein das Einzelne in sich theilweise befafst, sondern selbst durch das Einzelne besteht, haben müsse. Diese zwey Seiten nun, welche jeder Physiolog in einem jeden Gebilde und einer jeden einzelnen Wirkung unterscheidet, indem er einmal das Organ in seiner Besonderheit, das andere Mal in seiner Beziehung zur Allgemeinheit betrachtet wissen will, unterscheiden wir auch hier,

§. 23.

Nur auf diese Weise ist es auch begreiflich, wie der Organismus als Ganzes durch seine Theile, und alle Theile durch das Ganze bestehen können. Wenn diesem nach die Insekten als Thiere niederer Klasse einen verhältnifsmäfsig sehr geringen Reproduktionstrieb beweisen, so hängt dieses nicht mit ihrer Stufe, welche sie im Thierreiche einnehmen, zusammen, sondern beruht auf dem vorhin angeführten, besonderen Gesetze, vermöge welchem bey der grofsen Neigung des thierischen Körpers, nach aufsen in vielerley Gebilde zu zerfallen, zunächt auch die Energie nachläfst, mit welcher das Individuum diese äufserlich gewordene Mannigfaltigkeit auf sich zurückführen, und in der Einheit zusammen halten soll. Wenn aber bey dem Menschen und den Säugethieren überhaupt die Reproduktion weniger lebhaft sich äufsert, so ist hiervon nicht blos die Mannigfaltigkeit der

---

und setzen die Vollkommenheit des Thieres in die vollkommene Ausgleichung dieser beyden Momente, so dafs wir jenes Thier für das vollkommenste erklären, wobey der vollkommensten Aeufserlichkeit (Bestehen der Besonderung) auch die gröfste Innerlichkeit (Bestehen der Einheit durch Zurückführen des Besonderen) vorherrschend ist.

Theile, sondern eben so gut die Gewalt des individuellen Egoismus die Ursache; weil, wenn auch ein Theil hinweg genommen würde, der Trieb, die Lebenseinheit darzustellen, nur um desto stärker die übrig gebliebenen Gebilde zusammen ziehen und vereinigen, und damit das frische Austreiben nach aufsen nothwendig begrenzen mufs.

§. 24.

V. Die Stärke der Reproduktion hängt von der vollkommenen Entwickelung des Gefäfssystems ab. Dagegen ist die Reproduktion um so schwächer, je vollkommener das Nervensystem, besonders als Rückenmark und Hirn, entwickelt ist. Eben so müssen alle Theile, von welchen die Vernarbung ausgehen soll, nothwendig mit dem Gefäfssystem des übrigen Körpers in Verbindung stehen, während eine solche Verbindung mit dem Nervensystem nicht nothwendig ist. Es ist dieses Gesetz mit einer von den Gründen, warum bey den Gliederthieren, als in welchen das Nervensystem vorherrschend ist, im Allgemeinen die Reproduktion schwächer, als in den Mollusken, bey welchen das Gefäfssystem vorherrscht, angetroffen wird. Namentlich aber läfst sich die ungewöhnlich starke Reproduktion der Krebse aus dem Da-

seyn eines Kreislaufs-Systems, welches den verwandten Insekten bey auffallend geringer Reproduktion fehlt, am füglichsten erklären. Zwar, wenn auch hier, nach dem Gesetz I. b. γ., das Element, worin diese Thiere leben, die Reproduktion befördert, kann dieses doch nicht allein die Ursache seyn, weil mehrere im Wasser lebende Insekten, welche freylich dabey auch Luft athmen, sich von jenen, die in der Luft leben, durch stärkere Reproduktionskraft nicht auszeichnen. Vergleicht man nun dieses Gesetz mit dem in III. aufgestellten, so dienen sich beyde zur wechselseitigen Erläuterung. Denn das Blut, als die allgemeine Quelle aller Bildung, ist ja eben dadurch das Gebilde, von welchem alle Versetzung des Lebens in die Erscheinung, aller Ausgang des Inneren in die Aeußerlichkeit herstammt; dagegen das Nervensystem das Organ der Innerlichkeit genannt werden kann, indem in ihm und durch dasselbe alle Zurückführung der äußerlichen Mannigfaltigkeit auf die Innerlichkeit des Lebens, und somit namentlich auch alle Empfindung und Vorstellung vermittelt wird. Das höhere Thier hat also nothwendig bey einer größeren Mannigfaltigkeit von Theilen ein vollkommeneres Nervensystem, während in niederen Thieren Nerven und Blutgefäße mit einander wogen, und

bald das eine, bald das andere vorherrschend ist. —

§. 25.

VI. Wird für ein Thier die Wiedererzeugung verloren gegangener Theile Bedürfnifs, so kann sie nicht geschehen, ohne dafs mehr oder weniger die Organisation darunter leidet, indem ein Theil der Kraft, womit das Thier sein Leben behauptet, auf die Wiederherstellung des Verlornen verwendet werden mufs, und damit dem übrigen Organismus nothwendig entzogen wird. Darum ist es auch selten, und nur bey der vollkommensten Reproduktionskraft möglich, dafs wiedererzeugte Theile so vollkommen sind, als die natürlich entwickelten ursprünglich waren.

Kapitel 2.

Wiedererzeugungsversuche und ihre Resultate in verschiedenen Thierklassen.

§. 26.

Durchgehen wir in gedrängter Ordnung die an Thieren der verschiedenen Thierklassen, von der niedrigsten an bis zur höchsten hinauf, angestellten Versuche in Hinsicht auf ihr Wiedererzeugungsvermögen, so besitzen wir die reichhaltigsten Resultate über dassel-

be von Thieren, welche auf einer sehr niedrigen Bildungsstufe stehen. Und es gilt hier das in IV. angeführte Gesetz, dafs die Reproduktion um so stärker sey und vollkommener, je niedriger das Thier, an welchem sie wahrgenommen wird, in der Thierreihe steht, je mehr also der einfache Thierstoff in der Organisation vorwaltet. Demnach betrachten wir zuerst die Regenerationsphänomene,

§. 27.

1. Der Pflanzenthiere.

Diese äufsern das vollkommenste Wiedererzeugungsvermögen, worüber uns Trembley (10) die vielfältigsten Versuche geliefert hat, indem er Hydern in transverseller und longitudineller Richtung vielfach durchschnitt, die sich früher oder später, je nachdem die Umstände günstig waren, zu vollkommenen Thieren gestaltet haben, so wie einzelne abgeschnittene Polypenarme *) sich zu ganzen Polypen regenerirten (11).

---

(10) Trembley Abhandlung zur Geschichte einer Polypenart etc. aus dem Französischen übersetzt von Joh. Aug. Ephraim Goeze. Quedlinburg 1775 S. 317.

(11) Rösel Insektenbelustigung III. p. 495. tab. 82.

*) Was die Regeneration der abgeschnittenen Arme zu ganzen Polypen betrifft, so fällt diese Er-

§. 28.

a. Durchschneidung in transverseller Richtung.

Die Durchschneidung der Polypen in transverseller Richtung hatte zur Folge, daſs sich beyde Hälften bald nach der Operation ausstreckten, die Kopfhälfte (12) nicht lange nachher ungestört ihre Nahrung zu sich nahm, und alle Funktionen regelmäſsig von statten gingen (13), indem das Hinterende sich sehr bald wieder vereinigte, und zum Schwanze

---

scheinung ganz und gar mit derjenigen der Erzeugung von Jungen zusammen, indem jeder abgeschnittene Arm als solcher schon für ein Junges zu halten ist. Denn die Erzeugung junger Polypen ist keine andere, als daſs sich die sogenannten Arme vom Mutterkörper losreiſsen, zu vollkommenen Polypenkörpern heranwachsen, und wieder neue Arme hervorkeimen lassen. Geschieht nun diese Lostrennung durch kräftige, von auſsen einwirkende Gewaltthätigkeit, so ist dadurch die schnellere Vermehrung der Polypen gesetzt, als sie auf dem gewöhnlichen Wege zu geschehen pflegt. — Cfr. Trembley a. a. O. S. 323. Anmerk. ferner S. 328 u. folg. Anmerkungen.) — Dr. Schweiger, A. F., Handbuch der Naturgeschichte. Leipzig 1820. §. 129.

(12) Goeze Uebers. a. a. O. S. 320. ad 8. und Baker Essai sur l'histoire naturelle du Polype pag. 177.

(13) Goeze Uebers. a. a. O. S. 325.

gestaltete. Was den Schwanztheil betrifft, so schlug sich dieser an seinem vorderen Ende nach innen um, wodurch die weite Oeffnung verengt wurde, die Arme brachen an demselben kervor, und wurden den früheren ganz ähnlich *). Die Stelle des Durchschnittes hat gar keinen Einflufs. Selbst sehr kleine Stücke des Schwanzes werden allmählig wieder neue Polypen, und das Hervorsprossen von Armen an denselben geht sehr schnell vor sich, so wie überhaupt abgeschnittene Arme sehr rasch ersetzt werden **). Eben so

---

*) Gegen die Behauptung derjenigen, dafs die Arme Sehorgane wären, spricht die Erscheinung, dafs der vordere Theil des neu entstandenen Thieres, ehe noch die Arme zum Ausbruch gekommen sind, schon dem Lichte sich zuwendet. Cfr. Trembley a. a. O. S. 326. Die Erfahrung, sagt Goeze a. a. O., scheint fast gewifs zu beweisen, dafs die Polypen keine eigentliche Augen, sondern nur eine Empfindung von dem Hellen und Lichte haben, da sich sowohl die Kopf- als Schwanzhälften nach dem Lichte gewendet haben. Es könnte aber der Polyp ganz Auge, und jedes Körnchen seiner Haut eine Pupille seyn.

**) Einige wollen behaupten, dafs die Fortpflanzungsfähigkeit bey solchen, mit welchen man Versuche machte, überhaupt gröfser sey, — vielleicht nur wegen der besseren Nahrung, die sie

wenig hat das Durchschneiden von Polype in die Queere Einflufs auf das Wachsen de Jungen. Diese wachsen an dem Theile, w sie sitzen, nach dem Schnitte immer fort (14) und man kann die Polypen durch Queer schnitte in mehrere Stücke zerlegen, und je des Stück wird ein vollkommener Polyp (15).

§. 29.

b. Durchschneidung in longitudineller Richtung.

Die longitudinelle Durchschneidung mach zwey Blätter, die sich, jedes für sich, zusam men rollen, in wenigen Stunden vollständig Thiere abgeben, und die fehlenden Arme in wenigen Tagen ersetzen. Jede Hälfte eine längs durchgeschnittenen Polypen gleicht eine halben Röhre (16). Theilt man einen Polypen durch 4 Längeschnitte in 4 Theile, so ist binnen 6 bis 8 Tagen jeder ein Thier, mi

---

geniefsen? — Günstige Aufsenverhältnisse, gute Nahrung (17) und Wärme tragen überhaupt vie zur besseren und schnelleren Wiedererzeugun bey. (I. b. α. β.)

(14) Jakob Christian Schäffer Abhandlungen von den Armpolypen bey Regensburg. S. 55.

(15) Goeze a. a. O. S. 330. — Baker l. c. p. 201

(16) Goeze a. a. O. Uebers. S. 337. tab. XI. fig. 7

(17) Goeze Uebers. a. a. O. S. 324. — Schäffer a. a. O. S. 55.

der gehörigen Anzahl Arme versehen, geworden. Geschieht die Theilung nach beyden Richtungen (18), so heilt zuerst der Längenschnitt, und dann erst der Queerdurchschnitt. Theilt man durch einen Längenschnitt nicht ganz, so entstehen mehr köpfige und mehr schwanzige Mifsgeburten (19). Selbst ganz zerfetzte Polypen heilen wieder, und jeder einzelne Fetzen wird ein Kopf oder Schwanz (20), und trennt sich dann meistens nach einiger Zeit als vollkommenes Thier. Ganz kleine Stücke schwellen an, und in ihrer Mitte entsteht ein Kanal (21), und schon einige Stunden nach der Zerstückelung ist ein solches Stück bedeutend dick, und treibt nach 3 Tagen schon neue Sprossen. Bey dieser Art der Entwickelung mufs offenbar ein Stück des Darmkanals äufsere Haut geworden seyn, ein Umstand, der weniger wunderbar ist, wenn man bedenkt, dafs man die Polypen ganz umkehren kann (22), so dafs die Haut — Darm, und der Darm — Haut wird. Man

(18) Goeze a. a. O. S. 342. — Baker p. 261. 262.

(19) Goeze a. a. O. S. 343. tab. XI. fig. 11.

(20) Goeze a. a. O. S. 347.

(21) Goeze a. a. O. S. 349 u. 353.

(22) Goeze a. a. O. S. 356 u. 356. tab. XI. fig. 12. c. e. S. 358. tab. XI. fig. 14. a. b. S. 359. tab. XI. fig. 13. b.

drängt zu diesem Behuf das hintere Ende des Körpers mit einer Borste nach vorne durch den Mund heraus, alsdann wird die gefärbte Fläche nach aufsen, die weifse, sonst äufsere nach innen kommen. Der Polyp bestrebt sich jetzt wieder, nach innen sich einzukehren (23) gelingt dies nicht, so schadet es weiter dem Leben desselben nicht. Junge, die noch sehr unvollkommen sind, drehen sich um, so dafs sie wieder nach aufsen kommen. Vollkommene Junge wachsen nach innen fort (24), und werden dann durch den Mund geboren. Der einzige Nachtheil, der durch diese Umwandlung für die Polypen entsteht, ist, dafs sie einige Tage keine Nahrung zu sich nehmen. Nicht selten gelingt aber doch der Versuch, sich wieder umzukehren (25), aber nur an dem oberen Theile. Dann legt sich der untere Theil mit seiner inneren Fläche an die äufsere Fläche des obern Theiles an, so dafs der Polyp doppelt ist, und beyde Theile verwachsen. Die offene Stelle verschliefst sich, an der Seite bildet sich ein neuer Po-

(23) Goeze a. a. O. S. 361. 362.

(24) Goeze a. a. O. S. 342 und S. 364. 365. — Baker p. 218. — Schäffer S. 59. — Rösel Insektenbelustigung III. Th. S. 488.

(25) Goeze a. a. O. S. 368. tab. XIII. fig. 11. S. 369 u. folg.

lyp, an welchem neue Arme hervorsprossen, indem die alten Arme verschwinden, und der alte Polyp überhaupt ganz abstirbt. Zuweilen kann man aus zwey Polypen einen machen, indem man den einen in den andern hineinschiebt (26). Man kann selbst Stücke von verschiedenen Arten von Polypen unter einander verbinden; sie bleiben einige Wochen zusammen, und trennen sich dann wieder.

§. 30.

Werfen wir einen Blick auf die Substanz der Hydren, so soll nach Cavolini (27) der Polyp der Sertularien ein Conglomerat körniger Materie seyn. Da nun jede Stelle dieser Zoophyten aus derselben Substanz besteht, und jede sich selbst ihre Säfte bereitet, so muſs auch jede abgetrennt für sich leben und fortwachsen können, woraus sich denn die Erklärung der auffallenden Stärke des Reproduktionsvermögens dieser Thiere machen läſst, indem durch den gleichartigen Bau aller Theile keiner des andern zu seiner Ernährung bedarf, sondern jedes Stück sich selbst, nach

(26) Goeze a. a. O. S. 384 u. folg.

(27) Schweiger a. a. O. §. 124. — Abhandlung über Pflanzenthiere des Mittelmeers, übersetzt von Sprengel. S. 56.

Art der Infusorien, zu ernähren fähig ist (28). Es erfolgt auch eigentlich niemals eine sogenannte Erzeugung, sondern immer die blofse Auswickelung dessen, was schon erzeugt war (29), und daher sagt Bonnet (30) mit grofsem Rechte, dafs es bey der Reproduktion eines Polypen einerley sey, ob man ihn in die Länge oder Queere zerschneide, so wie die Wiedervereinigung der Ränder an der Hälfte eines längs durchschnittenen Polypen im Wesentlichen mit dem Zusammenwachsen zweyer Rinden oder Häute übereinkömmt. Eben so wenig darf man sich wundern, dafs in einem Thiere, das beynahe nichts, als eine dicke Gallerte ist, so grofse Wunden ohne sichtbare Narben verheilen, und dafs die Verheilung so geschwind erfolgt. Je zarter, einfacher und dehnbarer die Organe sind, desto geschwinder erfolgt die Entwickelung, so wie das Element, worin diese Thiere leben, zu der Geschwindigkeit des Wachsthums und Verheilens beyträgt. (II. a. b. γ. und III. b.)

---

(28) Schweiger a. a. O. S. 130.

(29) Goeze a. a. O. S. 323. Anmerk. (*) — Bonnet Considerations sur les corps organisés Art. 256 und Art. 276.

(30) A. a. O. Art. 265.

Abgeschnittene Köpfe und andere Stücke des Rumpfes, sogar von verschiedenen Polypen, hat man mit Erfolg wieder anwachsen, und sich mit dem übrigen Körper verbinden gesehen (31). Nicht anders verhält es sich mit abgeschnittenen Polypenarmen, mit welchen dieselben Versuche mit Glück gemacht sind.

§. 31.

2. Der Eingeweidewürmer.

Die Entozoen sind nach Schweiger (32) Zoophyten, welche parasytisch andere Thiere bewohnen. Es fällt bey diesen die Reproduktion mit dem Wachsthum vollkommen zusammen, wenigstens sprechen Versuche an Bandwürmern, welche Andry (33) angestellt hat, sehr für diese Annahme. Er durchstach an einem Kranken, dem schon häufig Stücke der *taenia solium* abgegangen waren, ein noch aus dem Mastdarm herausragendes Stück am fünften Gelenke vor dem Ende mit einem Faden, umschlang denselben, und liefs ihn in den Mastdarm sich mit zurückziehen.

(31) Bonnet Betrachtungen, übers. von Titius. B. 1. S. 395.

(32) Schweiger a. a. O. S. 439.

(33) Entozoorum synopsis auctore Rudolphi. Berolini 1819. in 8. I. p. 337.

Nach neun Monaten, als der Bandwurm ganz abgetrieben wurde, erblickte man, anstatt fünf Glieder, ganze vierzig. —

§. 32.

3. Der Medusen.

Was das Reproduktionsvermögen der Medusen betrifft, so soll ihnen nach Göde (34) dasselbe fast gänzlich fehlen, wenigstens so äuſserst gering seyn, daſs er nie einen neuen Anwuchs bemerkt hat. Sie lebten fort, wenn ihnen Stücke abgeschnitten wurden, nur durfte der Magensack nicht verletzt seyn. Die Schnittfläche soll sich doch nach wenigen Stunden zugerundet haben, ein Beweis des Reproduktionstriebes. Es fehlt auch hier noch an überzeugenderen Beobachtungen.

§. 33.

4. Der Strahlenthiere.

Diese sind den Polypen in Rücksicht ihres Regenerationsvermögens schon näher verwandt, obgleich sie einen zusammengesetzteren Körperbau haben. Die meisten Beobachtungen über Aktinien besonders hat Dicquemare (35) gemacht. Er beobachtete, daſs

---

(34) Göde Beyträge zur Anatomie und Physiologie der Medusen. Berlin 1816.

(35) Observations sur les anemones de mer, im

abgerissene Stücke zu Aktinien sich ausbildeten, und zwar nach der Länge des Stückes mehrere, 2 oder 3 Individuen, welche mit einander zusammenhingen, und sich später von einander trennten, indem die Stelle ihres Zusammenhangs nach und nach schmäler wurde. Sie sollen auch in einzelnen Fällen verbunden geblieben, und als Monstrositäten herangewachsen seyn. So fand er auch, dafs abgeschnittene Fühlfäden in wenigen Tagen ersetzt wurden. Spaltungen der Länge nach, in 2 bis 4 Stücke, geben, wie bey den Polypen, obgleich langsamer, aus jedem Stücke eine vollkommene Aktinie. Eben so wurden aus abgeschnittenen Stückchen der Basis leicht junge Aktinien, und Schnittwunden heilten sehr schnell (36).

Aehnliche Erscheinungen, doch nicht so vollkommen, als die vorigen, geben uns die Asterien (37). Abgebrochene Strahlen wach-

---

Journal de physique Vol. I—XXXII. Philosoph. transact. Vol. 63. Year. 1773. p. 361 seq.

(36) Schweiger a. a. O. S. 510 u. 511.

(37) Derselbe S. 523. — Walch von der Reproduktion der Seesterne im Naturforscher 4. Stk. S. 57. — Goeze im Naturforscher Stück 2. S. 221. — Linnée amoenit. academic. T. II. p. 56. — Otto Frid. Müller hist. verm. terrest. et fluviat. p. 132. — Derselbe von den Würmern

sen wieder, dagegen besitzen diese abgeschnittenen Strahlen nicht das Vermögen, einen neuen Körper zu reproduciren, indem die Reproduktionskraft vom Körper ausgeht. Das Reproduktionsvermögen der Aphiuren soll noch stärker, als das der Asterien seyn.

§. 34.

5. Der Anneliden.

Höchst bedeutende Regenerationsphänomene hat man durch Versuche an den Anneliden bemerkt, aber bey weitem nicht alle besitzen die Fähigkeit, verlorne Theile wieder zu erzeugen, und für alle ohne Ausnahme giebt es gewisse Grenzen, jenseits welcher keine Reproduktion mehr stattfindet (38).

Müller (39) hat durch Versuche mit Nereiden bemerkt, dafs grofse abgerissene Stücke des Schwanzes sich unter günstigen Umständen wieder erzeugten. Die Erzeugung selbst geschah durch Bildung eines neuen

---

des süfsen und salzigen Wassers S. 132. — Reaumur Mem. sur les insectes T. VI. pref. p. 56. — Trembley a. a. O. — Rösel Insektenbelustigungen 3ter Theil. S. 483.

(38) Spallanzani physiologische und mathematische Abhandlungen S. 5 und 6. — Treviranus Biologie Bd. 3. S. 576.

(39) Müller a. a. O. S. 135.

Gewebes, in welchem sich das Thier lang-sam von einer Seite zur andern schlängelte. Dieselbe Bewegung machte eine in Gesellschaft der Verwundeten sich befindende gesunde Nereide, welche, nachdem das Gespinnst vollkommen fertig war, sich entfernte, und sich in ein besonderes Nest einschlofs. Hierauf begaben sich beyde zur Ruh. Es fragt sich nun, ob das Gespinnst von der kranken oder gesunden Nereide ausgegangen ist? Uebrigens hatten Längenschnitte überall den Tod zur Folge, dagegen durch Queerschnitte abgetrennte Theile ganze Individuen regenerirten (40). Rösel (41) stellte Versuche mit *Nais serpentina*, und Bonnet (42) mit *Nais variegata* unter sehr günstigem Erfolge an, wenn auch die Reproduktion langsamer von Statten ging. Das abgeschnittene Kopf- und Schwanzende hat sich mehr als 12mal an einem und demselben Individuum wieder erzeugt. Das abgeschnittene Kopf- und Schwanzende, um zu einem ganzen Wurm heranzuwachsen, mufs nach Bonnet (43) wenigstens 1 1/2 Linien lang seyn, dagegen die Thei-

---

(40) Schweiger a. a. O. S. 580.
(41) Rösel a. a. O. IV. p. 574.
(42) Bonnet a. a. O. S. 128.
(43) Bonnet a. a. O. S. 165.

lung des Körpers selbst in 4, 5, 6 und mehrere Stücke geschehen kann, die sich alle zu ganzen Thieren regeneriren.

§. 35.

An dem Erdregenwurm (*Lumbricus terrestris L.*) hat man ebenfalls den Schwanz und Kopf sich wieder erzeugen gesehen, und dieser soll sich schneller, als ersterer, reproduciren, doch darf man nicht ein zu langes Stück vom Kopf abschneiden. Je nachdem man mehr oder weniger Ringe vom Kopfe wegnimmt, ist die Wiedererzeugung desselben vollkommener (44). So erträgt auch der Erdregenwurm ein mehrmaliges Abschneiden. Schneidet man einen solchen Wurm in der Mitte queer durch, so wird sowohl das Kopf- als das Schwanzende ein neues Thier; indeſs hat auch hier das Kopfstück in Rücksicht der schnelleren Reproduktion den Vorzug. Ausgeschnittene Mittelstücke, denen Kopf und Schwanz fehlt, regeneriren beydes wieder (45), und werden vollständige Thierchen. Neu ersetzte Stücke sind in der Regel dünner; schneidet man sie wieder durch, so wird das

---

(44) Spallanzani a. a. O. S. 8. 9. — Treviranus a. a. O. S. 517.

(45) Bonnet Betrachtungen etc. Bd. 2. S. 11.

wieder neu erzeugte Ende noch dünner, wodurch das Thier am Ende ein eigenes Ansehen bekommt. Uebrigens geht jede Reproduktion auch hier rascher bey warmer als kalter Witterung vor sich, daher schneller im Sommer als Winter (I. b. β. γ.), und nach Spallanzani geschieht auch hier das Wachsen des Wurms und das Wiedererzeugen abgeschnittener Theile nicht durch Entwickelung neuer, sondern einzig und allein durch bloſse Auswickelung der alten Ringe.

§. 36.

Bey den Wasserregenwürmern soll die Regeneration noch gröſser seyn. Schon in einigen Wochen regenerirte sich ein abgeschnittenes Stück zu einem Thiere wieder; aber auch hier wurde das Kopfende schneller als das Schwanzende wieder erzeugt.

Viel geringer waren die Wiedererzeugungserscheinungen bey dem Blutigel und den Regenwürmern. Shaw (46) hat behauptet, daſs *hirudo stagnalis*, *complanata* und *octoculata* mit derselben Leichtigkeit, als Hydren, durch Theilung sich vermehren lassen. Ihn widerlegt Johnson (47), erzählt aber, daſs er *hi-*

---

(46) Schweiger a. a. O. S. 581.

(47) A treatise on the medical leech. Edinburgh 1810.

rudo medicinalis Monate lang ohne Kopf und Schwanz am Leben erhielt. Schweiger selbst hat mit nicht ganz unglücklichem Erfolge an *hirudo sanguisuga* Versuche angestellt. Eben so haben Bonnet und Reaumur an queerdurchschnittenen Regenwürmern Reproduktion beobachtet, was Pallas (48) nicht vollständig gelungen seyn will.

§. 37.

6. Der Insekten, Crustaceen und Arachneiden.

Das Wiedererzeugungsvermögen der Insekten, der Crustaceen, der Arachneiden u. a. ist noch nicht in allen Rücksichten genügend untersucht. Die natürliche, oder die Entwickelungs-Regeneration kennen wir, besonders bey den ersteren, als in der regelmässigen Metamorphose des Häutens bestehend. Die Häutung ist immer mit einer Art Unbehaglichkeit dieser Thiere verbunden, und hört alsdann auf, sobald sie ihre Vollkommenheit erreicht haben (VI.). Merkwürdig ist es, daſs das Thier nach der Häutung weit gröſser erscheint (49). In genauer Beziehung mit der Häutung der Krebse stehen die sogenannten

(48) Elenchus Zoophytorum. Hagae Comitum 1766. p. 12.

(49) Schäffer Abhandlungen von den Insekten. III. S. 149.

Krebsaugen *(lapides cancrorum)*, welche zu dieser Zeit um vieles gröſser werden, und gewiſs zur Bildung der neuen Schaale dienen, so wie bey andern krebsartigen Insekten, z. B. dem krebsartigen Kieferfuſs, die an seinen Füſsen befindlichen Beutelchen, welche mit rothem Safte angefüllt sind, welcher Saft sich verliert, sobald die Häutung vor sich gegangen ist (50). Die Zahl der Häutung ist nicht immer dieselbe, und bey den meisten Thieren verschieden.

§. 38.

Es ist also, wie gesagt, das Regenerationsvermögen, besonders bey den spinnenartigen Insekten, noch nicht so ganz sicher bekannt. Man fand zwar kleinere Füſse, konnte aber nicht wissen, ob diese sich regenerirt hatten. Es ist höchst merkwürdig, daſs die Regenerationsfähigkeit bey den Krebsen, die schon viel höher stehen, weit stärker ist *). Sie ersetzen verloren gegangene Beine, Scheeren und Fühlhörner (51) leicht wieder, und unter günstigen Bedingungen der Nahrung und

---

*) Vielleicht weil sie im Wasser leben? (I. b. γ.)

(50) Schäffer S. 155. — Reaumur a. a. O. Ed. 8. p. 295. — Daselbst S. 300. — Linnée a. a. O. T. II. p. 58. — Goeze St. 11. S. 221.

(51) Reaum. S. 306.

Temperatur in ziemlich kurzer Zeit. Es ist einerley, in welchem Gelenke man die Beine abbricht. Am leichtesten soll die Wiedererzeugung derselben Statt haben, wenn man im vierten Gelenke, vom Ende des Fuſses an gerechnet, die Trennung vornimmt (52). Es beginnt jede Reproduktion mit der Bildung einer röthlichen Haut (I. a.), welche das Fleisch unmittelbar am Ende des abgeschnittenen oder gebrochenen Gliedes bedeckt. Sie ist anfangs flach, und erhebt sich allmählig, indem sie nach und nach eine kegelförmige Gestalt (53) annimmt. Der Verlust des Schwanzes zieht in wenigen Tagen (54) den Tod dieser Thiere nach sich.

§. 39.

7. Der Mollusken (55).

In der Klasse der Mollusken treten höchst bedeutende Phänomene der Wiedererzeugung auf, die natürliche Wiedererzeugung der Schaalen und Gehäuse, und die noch eigene Erscheinung bey manchen unserer Landschnekken, welche zur Zeit des Winterschlafes,

(52) Schweiger a. a. O. S. 515.

(53) Reaum. S. 303.

(54) Ebendas. S. 311.

(55) Murray de redintegratione partium cochleis, limacibusque praecisarum in opusc. Vol. I. p. 317.

nachdem sie sich in die Erde vergraben haben, einen luftdichten, membranösfaserigen Deckel an der Oeffnung des Gehäuses erzeugen, den sie, wenn er zerstört wird, mehrmals wieder bilden können, so wie das zu jeder Begattungszeit neue Erzeugen der sogenannten Liebespfeile, welche nachher wieder verloren gehen, ganz und gar abgerechnet. Betrachten wir blos die Erscheinungen, welche sich als Heilungsreproduktion, besonders an den Schnecken, die nicht nur grofse Stücke der Schaale, sondern auch andere wichtige Theile des Thieres selbst regeneriren, veroffenbaren. Spallanzani (56) hat viele Versuche mit denselben angestellt. Von mehr als 400 Schnecken, denen er die Köpfe abschnitt, bekamen denselben gegen 100 vollkommen wieder, bey mehreren war er mifsgestaltet, und bey einigen erschien er freylich gar nicht wieder (57). Selbst Linnée fand abgeschnittene Fühlfäden ergänzt (58), und Schweiger hat am angeführten Orte durch eigene Versuche von der Richtigkeit dieser Erscheinungen sich neuerdings überzeugt. Mehrere andere Experimentatoren, Cotte (59),

(56) Spallanzani a. a. O. S. 39.
(57) Schweiger a. a. O. S. 513.
(58) Linnée Amoen. acad. T. II. p. 58.
(59) Journ. des scav. 1770. Juin p. 337.

Bomark (60), Murray (61) u. a. fanden zwar, dafs die abgeschnittenen Köpfe wieder ersetzt werden, jedoch nicht mit der vorigen Vollkommenheit. Es scheint hier allerdings auf die Art und Weise, wie die Versuche angestellt werden, anzukommen, so wie der Kopf nie weiter, als eine Linie breit hinter den Tentakeln, abgeschnitten werden darf, wenn der Versuch vollkommen gelingen soll. Ebenfalls wird behauptet (62), dafs das Hirn der Schnecken, wenigstens bedeutende Stücke desselben, ohne Unterschied der Zeit sich mit dem abgeschnittenen Kopfe wieder erzeuge. Indessen scheinen auch diese Versuche nicht mit der gehörigen Behutsamkeit angestellt zu seyn, denn schon Abilgaard (63) hat das Unrichtige dieser Behauptung bemerkt, indem das Hirn bey den Mollusken nicht im Kopfe, sondern auf der Speiseröhre liegt (64).

§. 40.

Der Anfang einer solchen Wiedererzeu-

---

(60) Daselbst p. 359.

(61) J. A. Murray opuscul. Vol. I. p. 330 seq.

(62) Bonnet und Spallanzani.

(63) Pfaff's und Schenk's nordisches Archiv für Natur und Arzneywissenschaft. Band 1. Stück 3. S. 566.

(64) Schweiger a. a. O. S. 515.

gung zeigt sich meist schon am 25ten bis 30ten Tage nach der Operation, und nach 2 Monaten kann man den neuen Theil in der Regel schon erkennen. Die Phänomene scheinen nicht immer genau dieselben zu seyn. Man erkennt den neuen Theil daran, dafs er anfangs hell ist, und durch einen mehr oder weniger tiefen, furchenartigen Einschnitt an der Basis, wo der Schnitt gemacht wurde, gleichsam noch vom übrigen Körper getrennt ist. Diese Furche zeigt noch mehrere Jahre eine Spur der Wunde, auch selbst noch, wenn die Furche ausgefüllt ist, durch die Gegenwart einer grauen Linie, die nach einigen Experimentatoren nie verschwinden soll. Eben so erlangt die anfangs feine und weiche Haut erst nach einem Jahre die normale Stärke.

§. 41.

Es ist zur Regeneration ein gewisser Grad von Wärme, wenigstens 13° nach Reaumur nothwendig. Kälte unterbricht die angefangene Regeneration. Es hat aber diese Unterbrechung weiter keinen nachtheiligen Einflufs auf dieselbe, wenn das Thier nicht vielleicht überhaupt an der Gröfse der Wunde während dieser Zeit gestorben ist. So z. B. störte, wenn die Wunde im Spätjahr gemacht wurde, der eintretende Winter die Wieder-

herstellung; doch ging sie mit dem anfangenden Frühjahr von neuem vor sich, und geschah eben so vollkommen (I. b. α. β.).

§. 42.

Die Schnecke zieht sich, so lange die Regeneration dauert, in ihr Haus zurück, das sie, wie im Winter, mit einem Deckel verschliefst, kriecht nur höchst selten daraus hervor, und bewegt sich auf eine sehr unvollkommene Art fort. Es magert das Thier dabey merklich ab, sey es aus Mangel an Nahrung, oder weil die Säfte auf eine andere Weise verbraucht werden (VI.) Der verwundete Theil selbst heilt dadurch, dafs er sich zusammenzieht.

§. 43.

Die Heilung der einzelnen Theile tritt unter verschiedenen Erscheinungen auf. Nach einem abgeschnittenen Horn rundet sich zuerst der Stumpf, vergröfsert sich, wird dunkler, und das Auge erscheint, noch ehe der Stumpf von der normalen Beschaffenheit und Länge ist, und selbst bisweilen, ehe überhaupt noch eine wahrnehmbare Verlängerung angefangen hat. Mehrere zugleich weggenommene Theile wachsen nach einander ohne bestimmte Ordnung wieder; diejenigen Theile erschei-

nen meistens am ersten, welche dem Körper am nächsten liegen. In der Mitte der Stelle des weggenommenen Kopfes entsteht zuerst ein Höcker, oder auch auf einer jeden Seite dieser Stelle zugleich ein Höckerchen, höchst selten nur auf einer Seite. Ist dieses letztere der Fall, so entsteht gemeiniglich eine Unregelmäſsigkeit, so daſs sich z. B. nur ein groſses Horn, an Statt des Kopfes, bildet. Immer erscheint der neu gebildete Theil als eine gallertartige, texturlose Masse, die sich erst nach längerer Dauer organisirt (I. a.)

§. 44.

Umgekehrt verhält es sich bey diesen Thieren, und anders, als bey den früher betrachteten, indem sich hier der Schwanz und der hintere Theil schneller, als der Kopf, wieder erzeugen, und, wenn auch der neu erzeugte Theil in der äuſseren Form und Vollkommenheit, vorzüglieh wenn mehrere Theile zusammen weggenommen wurden, abweicht (VI.): so enthalten doch die neu erzeugten Stücke immer genau dieselben Theile, welche der alte enthielt. — So ist z. B. mitunter ein Horn gekrümmt, oder nicht von der gehörigen Länge, oder wo mehrere entfernt wurden, reproducirten sich nur einige derselben vollständig, indem die ihnen korrespondiren-

den entweder gar nicht, oder auf eine unvollkommene Weise erscheinen; oder es entsteht, statt 2 Hörner, nur ein einziges, das in der Mitte 2 Augen hat, oder es erscheinen wirklich 2 Hörner, wovon das eine augenlos ist, und das andere 2 Augen besitzt. Nicht selten ist das vordere und hintere mit einander verwachsen. Nach Bonnet und Spallanzani soll Ungleichheit des Schnittes, Zerreissung und Quetschung der Theile durch plumpe Behandlung die Ursache dieser monströsen Erscheinungen seyn. Uebrigens hängt auch hier die mehr oder minder grössere Vollkommenheit des wieder erzeugten Theiles von der Gröſse und Wichtigkeit des abgeschnittenen Theiles, so wie von den jedesmaligen Gesundheitszuständen des Thieres, und der dadurch in dasselbe gesetzten gröſseren oder geringeren Regenerationsfähigkeit selbst ab, denn diese ist nicht bey allen Schnecken gleich, und nicht immer auf einmal erschöpft. Bey einigen gelang die Wiedererzeugung eines und desselben Theiles 4 bis 5mal, doch selten öfterer; dagegen bey andern kaum einmal.

§. 45.

Die schon unten gemachte Bemerkung, daſs sich das Gehirn der Schnecken wohl schwerlich wieder erzeuge, scheint auch durch

Meckel's Versuche und Behauptungen unterstützt zu werden. Jedesmal, wenn das Gehirn wirklich mit weggeschnitten wurde, starb das Thier stets nach einiger Zeit, nach einigen Tagen, selbst nach einigen Stunden. Es soll diese Verletzung des Gehirns ungemein leicht geschehen, wenn der Schnitt nicht sehr schnell und mit vieler Gewandtheit gemacht wird. Es ist auch dieses ein Hauptgrund mit, weſshalb so viele Versuche miſsgeglückt sind, und spricht vielmehr jede merkliche Verletzung des Gehirns dafür, daſs überhaupt alsdann die Regeneration unmöglich sey. Die Ursache, warum man sich so vielfach irrte, wenn man sagte, daſs das Gehirn mit weggeschnitten sey, liegt wohl darin, daſs die Thiere sich nicht selten bedeutend ausstrecken, und man alsdann leicht irre geführt werden kann, wenn man glaubt, indem man einen groſsen Theil des ausgestreckten Thieres wegnimmt, in welchem nach dem normalen, nicht ausgestreckten Zustande das Gehirn hätte mit einbegriffen seyn müssen, man habe wirklich das Hirn oder einen Theil desselben mit fortgenommen.

§. 46.

Was die Regenerationsfähigkeit der höheren Mollusken, der Kopffüſsigen, besonders

der Sepien angeht, so sind damit viele Versuche angestellt, deren Resultat ist, daſs bey ihnen die zusammengesetzten Arme, die nicht selten von Muscheln, bey welchen Verletzungen der Schaale ebenfalls reproducirt wurden (65), und Fischen abgerissen werden, vollständig wieder erzeugt worden sind (66), wovon schon Plinius und Aelian sprechen.

§. 47.

8. Der Fische.

Eine regelmäſsige natürliche Reproduktion ist im Allgemeinen den Fischen nicht eigen, und wo sie vorkommt, scheint sie lediglich dem männlichen Geschlechte anzugehören, und durchaus mit der Brützeit zusammen zu fallen. Es erzeugen sich z. B. bey einigen Scomberarten zu dieser Zeit glänzende Flecken über den ganzen Körper, welche nachher wieder verschwinden; und an man- Cyprinusarten hat man gleichzeitig an der oberen Hälfte des Körpers ansehnliche Stacheln (67), als Verlängerung an den Schuppen, gegen den Kopf gerichtet, sich bilden

(65) Treviranus a. a. O. S. 512. — Mayer Abhandlung einer Privatgesellschaft in Böhmen. Bd. 4. S. 159.

(66) Haller Elem. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. II. §. 31. p. 163.

(67) La Lepède Hist. nat. des poissons T. I. p. 108.

geschen, welche hohl waren, und einen weichen Kern enthielten. Nichts anders ist das Wechseln der Zähne, was sich von denjenigen der Säugethiere dadurch unterscheidet, daſs der neue Zahn nicht, wie bey diesen, schon vor dem Ausfallen des alten in der Kinnlade enthalten ist, sondern sich erst nach Erledigung der Stelle des letzteren bildet (68). Hieher gehört auch vielleicht der einmal bey der Begattung des *gadus lota* beobachtete Gürtel, wodurch Männchen und Weibchen fest umschlossen zu seyn schienen.

§. 48.

Ueber die Heilungs - Reproduktion hat Broussonet (69) mit *Cyprinus auratus* Versuche gemacht, und gefunden, daſs sie zwar im Ganzen langsam geschehe, indessen sich nach 3 Tagen doch schon an dem Rande des Schnittes eine Art von Sprosse zeigte. Zur Erzeugung einer ganz neuen Flosse bedarf es nach ihm 8 Monate. Nach 3 Monaten entstanden gallertartige Rudimente von Strahlen in der sich bis dahin gebildeten Wulst,

(68) Treviranus a. a. O. S. 483. — Fischer in Wiedemann's Archiv für Zoologie und Zootomie. Bd. 2. St. 1. S. 151.

(69) Mém. de l'acad. des sc. de Paris 1786. p. 684.

welche, mit Zunahme an Höhe, immer dünner ward. Die Resultate dieser Versuche, an welcher Flosse man sie auch anstellte, waren immer dieselben; doch ist nach dem Alter des Fisches, nach der Art desselben und nach der Art der Flossen die Schnelligkeit der Reproduktion verschieden. Am frühesten erscheint die Schwanzflosse wieder, am langsamsten die Rückenflosse, aber noch später die Bauch- und Brustflosse. Ueberhaupt scheint die Reproduktion dieser Organe schneller vor sich zu gehen, je nöthiger sie dem Fische zu seiner Bewegung sind (70). Kiefer und anderer Substanzverlust soll vollkommen ersetzt, allein der Verlust von grofsen Stücken des Schwanzes jenseits des Afters selbst mehrere Jahre von Fischen überlebt werden, ohne zu heilen. —

§. 49.

9. Der Amphibien.

Die Phänomene der Entwickelungs-Reproduktion sind bey den Amphibien viel häufiger, als bey den Fischen, besonders unter den Batrachiern und Ophidiern, und von ersteren wieder unter den niedrigeren, den ungeschwänzten Batrachiern. Sowol alte als

(70) Treviranus a. a. O. S. 512.

junge Salamander wechseln die Oberhaut, welche, von vorne nach hinten sich umkehrend, in derselben Richtung abgestofsen wird. Bey den Schlangen geschieht dieses alle Jahr im Frühling, auch bey den Eidexen, aber in der entgegengesetzten Richtung, von hinten nach vorne.

Merkwürdig ist bey einigen froschartigen Thieren die Bildung eines eigenen Theils zur Brützeit, der sich nachher wieder verliert, nämlich eine undeutliche, harte, warzenartige Stelle an den Ballen der Hand, wodurch sich das Männchen von dem weiblichen Thiere unterscheidet (71), z. B. bey dem braunen Grasfrosch und der stinkenden Landkröte. Es dient dieser Apparat dazu, dafs das männliche Thier das Weibchen mit den Vorderfüfsen bey der Begattung fester zu halten vermag. Fehlt es dem Männchen, so wird das Weibchen mit den stärkeren und längeren Hinterfüfsen ergriffen und gehalten. Analog dieser Erscheinung ist die Vergröfserung des Rückenkammes mehrerer Salamander zur Zeit der Begattung, z. B. am *Triton cristatus*.

§. 50.

Was die Heilungs-Reproduktion betrifft,

---

(71) Treviranus a. a. O. S. 483. — Rösel Hist. nat. ranarum nostrat. p. 4.

so wufste schon Aristoteles (72), dafs die Salamander und Schlangen abgehauene Schwänze reproduciren, doch sind die regenerirten Theile immer dünner, kleiner und kürzer. Spallanzani (73) besonders stellte Versuche mit dem Wassermolch (*lacerta palustris*) an. Die Salamander, sowol alte als junge, im Wasser oder aufser dem Wasser, erzeugen ihre Schwanze *), Beine und Kinnladen wieder (74). Doch hat die Art und das Alter des Thiers, so wie die Gröfse des abgeschnittenen Stückes keinen unbedeutenden Einflufs auf die Wiedererzeugung solcher abgenommener Theile (75). Bey jungen sollen nämlich die Beine geschwinder als bey alten Salamandern wachsen, und eben so der Anwuchs bey den kleineren Gattungen früher,

*) Ein abgeschnittenes Stück des Schwanzes ist in wenigen Wochen wieder erzeugt, und das erste Wiedererscheinen des abgeschnittenen Schwanzes geschieht in Gestalt einer dünnen Platte. Nicht selten vergeht bis zur völligen Wiedererzeugung ein ganzes Jahr, wozu man den Winter nicht rechnen darf.

(72) Aristoteles Hist. anim. L. V. 17.

(73) Spallanzani physikalische und mathematische Abhandlungen S. 46.

(74) Daselbst S. 51. 54. 64.

(75) Daselbst S. 52.

als bey den gröſseren, vor sich gehen (76), so wie die Beine desto langsamer wachsen, je gröſser und stärker sie werden (III. a.). Werden alle 4 Beine dicht am Leibe abgeschnitten, so wachsen die beyden vorderen zuerst wieder (77). Wird nur ein Stück der Extremität weggenommen, so erzeugt sich die ganze Extremität von der Basis aus von neuem, was wieder mit den bekannten Erscheinungen bey den Krebsen übereinkommt. Ungefähr nach einem Monat sprieſst ein einfaches kegelförmiges, gallertartiges Stück (78) in der Länge hervor, das gleich anfangs breiter ist, als die zuerst bey jungen Salamandern erscheinenden Extremitäten sind.

§. 51.

Schon sechs Wochen nach dem ersten Erscheinen hat der kegelförmige Stumpf die doppelte Gröſse erreicht, und bald kommen an den Extremitäten die Zähne zum Vorschein. Anfangs sind die der Länge nach auf einander folgenden Gelenke nicht deutlich, und immer ist der neu gebildete Theil zuerst unbe-

---

(76) Daselbst S. 55. 56.

(77) Treviranus a. a. O. S. 509.

(78) Treviranus a. a. O. S. 509. — Spallanzani a. a. O. S. 55.

weglich, obwol alle Theile, woraus die wieder erzeugten Gliedmaſsen bestehen, von den vorigen abgeschnittenen gar nicht verschieden (79), und dieselben Häute, obere und untere, dieselben Drüsen, Muskeln, Knochen, Gelenke, Nerven und Blutgefäſse vorgefunden sind, wenn sich auch an den Beinen zuweilen kleine Unregelmäſsigkeiten zeigten. Die Zähne erreichen ihre normale Länge am spätesten, sind oft nach einem Jahre kaum halb so groſs, als sie seyn sollen, und fehlen nicht selten theilweise, oder bleiben fortwährend zu klein. Und alles dieses trifft eben sowol zu, wenn die Zähne allein, als wenn ganze Extremitäten mit weggenommen wurden. Die vordere Extremität hat in jeder Hinsicht Vorzug vor der hinteren, selbst auch rücksichtlich der Zeit des Wachsens, und wenn auch Bonnet keine Verschiedenheit zwischen beyden Extremitäten in dieser Hinsicht bemerkte, so überzeugten sich Meckel, Spallanzani und Andere hingegen vielfältig davon, daſs es hier eine Verschiedenheit zu Gunsten der vorderen Extremität gebe. Auch die Zahl der mehrmal möglichen Regeneration eines und desselben Theiles ist bey den Salamandern

(79) Treviranus a. a. O. S. 509. — Spallanzani S. 52. 57. 59. 61. 62. 64.

sehr bedeutend. Es gelang bey diesen die Wiedererzeugung sieben bis achtmal, wenn man den neuen Anwuchs so viele Male nach einander abschnitt (80), und das Reproduktionsvermögen soll bey dem letzten Anwuchs noch eben so stark, als bey dem ersten, seyn.

§. 52.

Die Entdeckung, dafs der Wassermolch (*Salamandra lacustris*) das ganze Auge, Augapfel, nebst Hornhaut, Augenstern, Krystalllinse u. s. w. reproducire, wird gewöhnlich Blumenbach (81) zugeschrieben, doch soll nach Meckel schon Bonnet vor Blumenbach diese Erfahrung gemacht haben. So bedeutend diese Wiedererzeugungsphänomene sind, so hängen sie doch mehr oder weniger von gewissen Bedingungen ab. Es müssen nämlich die Sehnerven unverletzt, und ein Theil der Augenhäute im Grunde der Augenhöhle ausgelassen bleiben. Sind diese Bedingungen erfüllt, so geschieht die Regeneration des Auges in einem Jahre vollkommen. Anfänglich haben die Regenbogen- und die Hornhaut eine grüne Farbe, und erstere um-

---

(80) Spallanzani a. a. O. S. 53. 63. — Treviranus a. a. O. S. 510.

(81) Specimen physiolog. comp. inter animantia calidi et frigidi sanguinis p. XXXI.

gibt nur die Hälfte der Pupille. Wird aber bis zum Sehnerven alles weggenommen, und dieser wol gar selbst beschädigt, so wächst ein weifslicher Schwamm hervor, der bald die ganze Augenhöhle anfüllt, und nicht selten entsteht dann Augenwassersucht, und in wenigen Monaten erfolgt der Tod.

§. 53.

Aufser den Salamandern regeneriren die sogenannten Kaulquappen verlorne Theile wieder. Wird diesen der Schwanz abgeschnitten, entweder theilweise oder gänzlich, so gehen sie im Wasser zu Grunde. Im ersteren Fall wächst ihnen das abgeschnittene Stück ohne Ausnahme wieder (82), und zwar kommen die oberen und unteren Theile des Schwanzes, welche blos häutig sind, schneller zum Vorschein. As zeigt sich in diesen ein schwärzliches Gefäfsgefäde, in welche das Blut aus dem übrigen unverletzten Theile anfangs nicht gleich hineingeht, sondern, indem es immer wieder in das alte zurückgebliebene Schwanzstück zurückkehrt, nur allmählig in das neue Stück hineinkommt. Statt der Schlag- und Blutader im alten Stücke, die bis zum

---

(82) Treviranus a. a. O. S. 510. — Spallanzani a. a. O. S. 22.

hinteren Ende desselben gehen, sind in dem neuen eine Menge kleinerer Gefäſse nebeneinander (83) *). Dieses gibt einen Beytrag zu dem Gesetze, daſs die höheren Bildungen eine Neigung zur Centricität haben. Denn man kann diese neu erzeugten Theile mit Recht für eine niedere Bildung halten. Die Länge der Zeit, in welcher die Wiedererzeugung, oder die Geschwindigkeit des Ersatzes des abgeschnittenen Stückes vor sich geht, hängt von der Gröſse desselben ab, so wie die Reproduktion überhaupt mit dem Alter des Thieres in umgekehrtem Verhältnisse steht (84). Uebrigens schlieſsen

*) Eine ähnliche Erscheinung sieht man unter dem Mikroskop an Froschlaichen, in welchen der Kreislauf des Körpers mit dem des Schwanzes in keinem Zusammenhange steht. Nur hin und wieder fahren Blutkügelchen aus jenem in diesen hinein, so wie überhaupt dieser bey weitem nicht so lebhaft vor sich geht. Ganz anders ist es dagegen bey den Fischlaichen; hier ist Körper- und Schwanzkreislauf ein und derselbe, so daſs die Natur für die Erhaltung des Schwanzes weit thätiger zu seyn scheint, und dauauf hindeutet, daſs bey den Fischen der Schwanz ein nothwendiger Theil zum Ganzen sey, dagegen bey den Fröschen nicht, indem sich derselbe später verliert.

(83) Treviranus a. a. O. S. 511. — Spallanzani a. a. O. S. 26.

(84) Derselbe a. a. O. S. 23 und 24.

alle Membranen und Muskeln des neuen Anwuchses genau an die des zurück gebliebenen Stücks vom vorigen Schwanze an, so daſs sie nur eine Verlängerung der letzteren zu seyn scheinen (85). Ganz abgeschnittene Schwänze haben meistens den Tod zur Folge.

§. 54.

10. Der Vögel.

Es ist hinlänglich bekannt, daſs die Regenerationsfähigkeit bey den Warmblütern weit geringer und schwieriger ist, als bey den Kaltblütern, so wie sie sich überhaupt im umgekehrten Verhältnisse zu der gröſseren Vollkommenheit dieser Thiere verhält. Dieses sehen wir genugsam an den Vögeln, bey denen die Regenerationsphänomene schon um vieles unvollkommener sind. Die natürliche Reproduktion offenbart sich bekanntlich bey ihnen durch das Mausern (86), welchem alle Vögel jährlich einmal im Herbste nach Vollendung der Brützeit unterworfen sind. Bey einigen tritt diese Erscheinung auch zweymal, im Früh- und Spätjahr, bey andern selbst dreymal, nämlich auch noch in der Mitte des Sommers, doch dieses auch nur in den wärm-

(85) Derselbe a. a. O. S. 25 und 27.

(86) Haller El. phys. I, VIII, L. XXIX, S. II. §. 33.

sten Gegenden, ein. So wie sich die alten Federn nach und nach verlieren, entstehen die neuen wieder. Doch ist dieses nicht bey allen, z. B. nicht bey einigen Gänsearten der Fall, welche den Verlust auf einmal erleiden, und eben so des Wiederwachsens aller Federn zugleich sich erfreuen. Die alten wechseln alle Federn, die jungen nur die kurzen. Nicht selten, besonders in wärmeren Gegenden, ändert sich bey jeder Mauser die Farbe der Federn, vorzüglich bey den Männchen. Die Weibchen wechseln nicht so häufig. Auch die jungen Männchen haben vor der ersten Mauser die Farbe der Weibchen. Es könnte sich dieses auf das Gesetz beziehen, dafs alle Organismen sich anfangs mehr nach dem weiblichen Typus bilden, und hernach sich erst in 2 Reihen scheiden.

§. 55.

Von der heilenden oder wieder ausbessernden Regeneration sind die Beyspiele eben nicht sehr zahlreich. Nach Meckel wachsen abgeschnittene Federn nicht wieder an, sondern es bleibt der Stumpf bis zur nächsten Mauser, und wird alsdann durch eine neue vollkommene Feder ersetzt. Dagegen will Treviranus (87) mit Arne

(87) A. a. O. S. 489 und 505.

mann (88) bey einem Huhn die Federn an der abgeschnittenen Stelle schnell wieder anwachsen gesehen haben. Eben so soll es sich mit der Wiedererzeugung des Schnabels verhalten *). Wurde ein solcher durch irgend eine zufällige Ursache verwundet oder verletzt, so fiel die Wiedererzeugung mit der nächsten Mauser zusammen. In einigen guten Beobachtungen sah man bey dem Schwarzspecht und dem Schneehuhn die alten Schnäbel abgestoſsen, und durch die Mauser wieder neu ersetzt.

§. 56.

Ueber die Regeneration einzelner Systeme dieser Thierklasse fehlt es noch gänzlich an befriedigenden Resultaten. Nach Köhler (89) soll die Beinhaut bey den Vögeln sogar vollkommener, als bey den Säugethieren, ersetzt werden. Aber die harte Hirnhaut fand Arnemann (90) eben so wenig, wie bey den

*) Eine Henne soll 2mal ohne Schaden ihren verlornen Kropf wieder bekommen haben. Treviranus a. a. O. S. 507. und Neue Berlinische Monatsschrift. Julius-Stück 1799. S. 77 ff.

(88) Vers. über das Gehirn und Rückenmark. IV. S. 68.

(89) Köhler exp. circa regenerationem ossium. Exp. I. p. 40. — Treviranus a. a. O. S. 506.

(90) A. a. O. VI. S. 68. V. 2. S. 70.

Säugethieren, ersetzt. Was die Wiedererzeugung der Knochen anlangt, so wurden nach Arnemann Oeffnungen im Schädel nach einem Vierteljahre nicht anders, als durch eine feste Membran verschlossen gefunden, dagegen Troja (91) und Köhler (92) Röhrenknochen sehr schnell wieder erzeugt fanden. Die Wiedererzeugung des Hirns der Vögel fällt vollkommen mit derjenigen des der Säugethiere zusammen (93), so wie überhaupt das Reproduktionsvermögen bey den Vögeln (I. a. γ.) um nicht vieles stärker ist, als das der Säugethiere.

§. 57.

II. Der Säugethiere.

Bey den Säugenthieren ist das Reproduktionsvermögen verhältnifsmäfsig am schwächsten. Die meisten Organe, sagt Treviranus (94), stellen ihre vorige Struktur und Textur wieder her, wenn diese durch zufällige Ursachen verändert sind. Einige reproduciren sich gleich denjenigen, welche zu gewissen Zeiten von freyen Stücken absterben, sogar dann, wenn sie durch äufsere Gewalt-

(91) De novorum ossium etc. regeneratione exp.
(92) A. a. O. Exp. I. p. 37. II. p. 46. IV. p. 52 etc.
(93) Treviranus a. a. O. S. 507.
(94) A. a. O. S. 488. §. 10.

thätigkeiten einen Verlust an Substanz erlitten haben, oder auch ganz zerstört sind. Doch ist überhaupt bey den Menschen *) nicht nur, sondern bey allen Säugethieren das Vermögen der Redintegration verloren gegangener Theile, so wie den Verlust an Substanz, den feste Theile erlitten haben, zu reproduciren, beschränkter, und der Grund davon in IV und V angegeben, so wie überhaupt die stärkere Reproduktionskraft mit der gröſseren Entwickelung des Nervensystems im umgekehrten Verhältnisse steht. Die Untersuchung des Wiedererzeugungsvermögens der einzelnen organischen Theile des Körpers in der Klasse der Säugethiere wird in folgendem zweyten Abschnitt seinen besondern Platz finden. Im Allgemeinen ist hier zu erwähnen, daſs nur diejenigen Theile, deren Wachsthum keine Grenzen hat, und bey welchen die natürliche Reproduktion Statt findet, also die Oberhaut, die Nägel, die Hörner, Geweihe etc. dieses Vermögen auch in dieser Thierklasse in einem hohen Grade besitzen (95).

*) Sollte wirklich ein bedeutender Unterschied rücksichtlich des Reproduktionsvermögens zwischen den Menschen und den übrigen Säugethieren Statt haben?

(95) Derselbe a. a. O. S. 489.

Ferner gehört noch hieher das Wechseln der Zähne, welches besonders an bestimmte Perioden gebunden ist, und in der Regel nur einmal, in der Jugend, Statt hat; doch will man noch im hohen Alter eine Wiedererzeugung derselben beobachtet haben (96). Ueberhaupt scheint, abgesehen von der natürlichen Reproduktion flüssiger Theile, die ohne Ausnahme immer schnell und vollkommen im gesunden Zustande geschieht, denn das ganze Leben besteht in einem beständigen Verluste und Ersatze von Flüssigkeiten (97), die Wiedererzeugung der festeren Theile einen bestimmten Typus zu behaupten.

§. 58.

So geschieht das Wachsen der Haare bey allen regelmäfsig zweymal jährlich, im Frühjahr und Herbste, und nicht anders das Absterben und Wiederersetzen der Hörner bey den meisten Hornvieharten, und der Geweihe beym Hirschgeschlecht (98) regelmäfsig zur Brunstzeit. Die ersten Spuren solcher Geweihe erscheinen im 6ten Monat als kleine Höckerchen, die sich verlängern, und mit ei-

(96) Haller El. phys. T. VIII. L. XXX. S. II. §. 11.
(97) Derselbe a. a. O. S. 482.
(98) Haller a. a. O. L. XXIX. S. II. §. 33.

ner Vertiefung endigen. Diese Vertiefung nimmt die unteren Enden des Geweihes auf. Das erste Geweih, einfach, ohne Enden, bildet sich nach dem ersten Jahre; in den folgenden Jahren kommen einige Enden hinzu, jedoch ohne bestimmte Regel. Wenn es seine gehörige Härte und Festigkeit erreicht hat, so unterscheidet man es gar nicht mehr von dem zuerst erscheinenden Höcker am Stirnbein, während im Umfange hier eine bewegliche Verbindung zwischen beyden Statt hat. Das Geweih stirbt jährlich ab, und wächst dann von neuem wieder. Die allgemeinen Bedeckungen verlängern sich, bilden eine gefäſsreiche, weiche, empfindliche Masse, die sich als Höcker verlängert, anfangs behaart ist, aber erst, nachdem sie die vollkommene Gröſse erreicht hat, vollkommener und hart wird. Zur vollständigen Ausbildung eines solchen Geweihes bedarf es 4 bis 5 Monate.

Zweyter Abschnitt.

Von der Heilung und Vernarbung der einzelnen organischen Gebilde in der Klasse der Säugethiere.

Erstes Kapitel.

Von dem Verheilungsprozesse und von der Beschaffenheit der Narbenmasse.

§. 1.

Ein jegliches organisches Gebilde hat die Tendenz, nach erlittener Verletzung zu redintegriren, nach gehabtem Substanzverlust denselben wieder zu ersetzen, und die vorige Struktur und Textur möglichst wieder herzustellen, welches nach den Umständen entweder (bey einfachen Schnitt- und Hiebwunden) durch einfache Vereinigung der getrennten Wundlefzen *(Reunion)*, oder (bey wirklichem Substanzverlust) durch Eiterung *(Granulation)* zu geschehen pflegt (1) *).

(1) Treviranus a. a. O. S. 488 u. 489.

*) Nichts anderes ist die Vereinigung verwundeter Theile mit fremden Organen, und das Zusammenwachsen verschiedener organischer Gebilde, z. B. die Nasenbildung aus dem Fleische

§. 2.

Einer jeden Verheilung verletzter Theile muſs nothwendig zuerst eine Entzündung des verletzten zelligen Stoffs, der Haut, der andern Organe, oder des gröberen Zellgewebes selbst vorausgehen (2). Und diese Entzündung ist von keiner anderen Beschaffenheit, als daſs in dieser entzündeten Stelle eine erhöhte Temperatur Statt hat, wodurch sie der Mittelpunkt eines kleinen vom Herzen unabhängigen Circulationssystems wird.

§. 3.

Wenn nun auch eine Art von Heilung ohne Eiterbildung, bey der frischen Vereinigung der Wunden und bey Entstehung der sogenannten falschen Membranen, Statt finden kann: so muſs doch in jedem andern Falle, wo wirklicher Substanzverlust vorhanden ist, dem Wiederersatze desselben, der Entstehung neuer Fleischwärzchen, eine gutartige Eiterbildung vorangehen. Nun aber liegt die Ur-

---

des Arms. Cfr. Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. II. Neues Hamburg. Magaz. Bd. VI. Stück 31. S. 157 ff. Hunter über das Blut Thl. 2.

(2) Gruithuisen Organozoonomie §. 70. 71. — Bischat Allgem. Anatom. übers. von Pfaff. Theil I. Abtheil. I. S. 166—178.

sache derselben, und die nachherige Wiedererzeugung des thierischen Fleisches aus derselben, in einem gröſseren Zufluſs von Säften zu der verletzten Stelle, und deren Ausschwitzen selbst. Demnach ist Heilung also nichts anderes, als eine wirkliche Steigerung des infusorischen Lebens zum höheren Thierleben des Zellstoffs durch Metamorphose der Blutkügelchen, entweder durch Eitersecretion, oder durch unmittelbare polypose Membranenbildung (3).

§. 4.

Indem nun jede Reproduktion verloren gegangener Theile als eine Produktion zu betrachten (§. 11. I.), und jeder sich wieder aufs neue bildende Theil anfangs flüssig ist: so ist auch in diesem organischen Prozesse das neue Produkt schleimig, infusorien- oder polypenartig, und wird erst in der Folge mehr gestaltet (4). Kann man nun ferner die Natur des Zellgewebes der Natur des Parenchyms eines Polypen gleich setzen (5), so wird hiedurch erklärlich, woher sich das ein-

(3) Gruithuisen a. a. O. §. 73.
(4) Gruithuisen Anthropologie §. 62.
(5) Desselben Organozoonomie S. 72.

fache Zellgewebe, wie wir später sehen werden, am schnellsten und vollkommensten regenerire, und daſs dasjenige, was das Reproduktive in demselben ausmacht, auch das Wesentlichste und Bleibende sey, wodurch die Heilkraft der Thiere möglich wird (6).

§. 5.

Die durch die Heilung oder durch den gesteigerten Infusorienprozeſs hervorgebrachte Narbenmasse, oder die Erzeugung der neuen organischen Substanz hat immer die Mischung der organischen Theile des Körpers, sie nimmt früher oder später, und mehr oder weniger, die Form des früheren Zustandes an, sie hat immer ein zellstoffartiges, mit vielen Blutgefäſsen versehenes Gewebe von verschiedener Dichtigkeit, zur Grundlage, sie zeigt alle einfachen Bewegungen, so wie auch die Saftbewegung, es kommt ihr ebenfalls Ernährung und somit auch Reproduktion zu. Sie verbindet die getrennten Theile unter einander, und stellt ihre aufgehörte Continuität wieder her, sie verschlieſst ferner geöffnete Höhlen, und zeigt dabey, wenn auch nicht völlig, doch gröſstentheils die Textur der verloren gegangenen organischen Masse. So

(6) Daselbst §. 169.

ist z. B. die im Knochen erzeugte Masse in der Narbenbildung, der sogenannte Callus, ganz wie der vorige Knochen, und wird, wenn man dem Thiere, welchem er angehört, Färberöthe gibt, geröthet, und wenn diese Knochennarbe eine Verletzung erleidet, oder wenn ein solcher reproducirter Knochen bricht, so wird diese Verletzung wieder ausgeglichen durch eine neue Narbenmasse.

§. 6.

Was die Menge der Narbenmasse betrifft, welche erzeugt wird, so steht sie mit der Menge der verlornen Substanz in genauem Verhältnifs. Selten kommt sie dieser aber in dieser Rücksicht ganz gleich, wenigstens nicht, wenn der Substanzverlust beträchtlich war. Sie ist schon deshalb geringer, weil die Lükken nicht allein durch sie, sondern auch durch die Ausdehnung der benachbarten Theile mit ausgefüllt wird, z. B. bey der Haut. Wo blofse Verletzung Statt findet, da ist die Menge der Narbenmasse bey gesunder Constitution sehr gering, sie bildet blofse dünne Schichten, die die getrennten Theile unter einander verbindet. Blos die hohlen Organe machen hievon Ausnahme. Diese Bildung kommt nach Verletzung, und nur an verletzten Theilen, doch auch in ihrer Nähe vor.

Sie geht vorzüglich von den verletzten Theilen aus, und durch diese Umstände unterscheidet sich diese Reproduktion von der natürlichen derjenigen Organe, denen die Gefäfse fehlen, namentlich der Nägel, Haare, Oberhaut u. s. w. Und eben dadurch unterscheidet sie sich auch von der regelwidrigen Bildung der Knochen, Knorpel u. a.

Zweytes Kapitel.

Reproduktion des Gefäfssystems.

§. 7.

Wiewol sich kleine Gefäfse in jeder Narbenmasse, und in einem jeden regelmäfsigen und regelwidrigen Gebilde, ja in jedem stark entzündeten Theile in sehr grofser Menge erzeugen: so ist das Reproduktionsvermögen doch im Ganzen gering, und die Narbenmasse der Gefäfse scheint nie vollkommen mit der normalen Substanz derselben, die verloren ging, übereinzukommen, sondern sie ist blos eine Art von Zellstoff, von verschiedener Dichtigkeit.

§. 8.

I. Arterien.

Wenn Arterien verletzt werden, so erzeugt sich eine Narbensubstanz, die nie die

Beschaffenheit, wenigstens nicht diejenige der *tunica propria* der Arterien annimmt, und die nur entweder blos die Wunde der Arterien, oder die Höhle derselben an der verwundeten Stelle ausfüllt (7).

Diese Narbenmasse der Arterien ist zweyerley Art, entweder

a) Blutgerinsel, *trombus*, eine dichte, feste Masse, die aus *cruor* und Faserstoff, oder

b) eine feste, dichte, weifsliche Masse, die aus Lymphe besteht, welche die Wundränder und die Theile, die dieser Arterie zunächst liegen, ergänzen.

Diese letztere Masse ist nach Erfahrungen immer mit Blutgefäfsen durchwebt. Es finden sich in der ersten bisweilen auch Blutgefäfse. Der *trombus* verliert sich nicht selten einige Zeit nach der Vernarbung durch Hülfe der Resorption, er ist immer mit der zweyten Masse verbunden, und diese letztere hängt immer mit den Wundrändern der Arterie zusammen.

§. 9.

Der Hergang dieser Vernarbung ist nach

(7) John Hunter Abhandlung über den Prozefs, den die Natur einschlägt, Blutungen aus zerschnittenen und angestochenen Arterien zu stillen. Hannover, übersetzt von Spangenberg. — Drewes mediz. chirurg. Abhandl. Bd. 4. St. 10.

der Verschiedenheit der Verletzung verschieden. Wenn eine grofse Arterie z. B. in die Queere zerschnitten wird, so zieht sich diese in ihre Zellstoffscheide zurück, und zugleich zieht sich das zerschnittene Ende etwas zusammen (8). Ein Theil des Blutes, das sich anhaltend ergiefst, hängt sich an die Zellstoffscheide an, gerinnt und bildet hiedurch ein Gerinsel, das man, in Vergleich mit einem anderen Gerinsel, das äufsere nennt, und dieses verschliefst die Oeffnung der Arterie von aufsen. In der Höhle der Arterie selbst bildet sich ein inneres Gerinsel von Blut, das immer gegen die Wunde breit, und gegen das Herz zugespitzt ist. Der breite Theil hängt mit dem äufseren Gerinsel zusammen, der zugespitzte flockirt frey in der Höhle des oberen Theiles der Arterie. Dieses ist der Anfang der Vernarbung. Später entzündet sich die Arterie, namentlich an der verletzten Stelle, dann ergiefst sich plastische Lymphe, sowol zwischen dem innersten Blutgerinsel und der innersten Haut, als auch aufsen um die Arterie, namentlich in ihrer Zellstoffscheide. Diese Lymphe liegt fest an den Wandun-

(8) Treviranus a. a. O. S. 493. — Maybom bey Arnemann a. a. O. S. 207. — Sömmerings Gefäfslehre S. 63. §. 52.

gen der Arterie an, hängt eben so fest mit dem inneren Blutgerinsel zusammen, und entwickelt früher oder später Gefäſse aus sich. Nach einiger Zeit schrumpft die zerschnittene Arterie zusammen, indem sich das Ende derselben immer mehr und mehr contrahirt, und auf diese Weise wird sie gänzlich verschlossen. Später verliert sich durch Resorption, wenigstens zum Theil, das Gerinsel, und die Arterie geht in einen fast hohlen Kanal über. Diese Art der Vernarbung erstreckt sich bis zum nächsten gröſseren Ast der verwundeten Arterie; doch nicht immer. Das untere Ende der Arterie erleidet ähnliche Veränderungen.

§. 10.

Die Unterbindung hat ähnliche Folgen, wie das Zerschneiden. Dessauld hat bemerkt, daſs das Unterbinden ein Zerschneiden, wenigstens der innersten 2 Häute, der *tunica propria* und *intima*, zur Folge hat; selbst dann, wenn die Ligatur schnell nach ihrer Anlegung wieder entfernt wird. Schon nach Minuten war dieses der Fall. Durch diese Unterbindung werden die Arterienhäute einander genähert, und die Arterie verengert sich an der Stelle, wo die Ligatur liegt. Besonders sieht man das, wenn man sie schnell entfernt. Es

schwitzt bald in Folge der Entzündung plastische Lymphe aus, und zwar vorzüglich an den Wundrändern der Arterie; sie schwitzt oft theils in der Höhle der Arterie, theils an dem äufseren Umfang derselben aus. Auch bildet sich in diesem Falle ebenfalls ein inneres Gerinsel von Blut. Und so wird nun die Arterie auf ähnliche Weise in Folge der Anlegung einer Ligatur verschlossen. Später erfolgt, wo die Ligatur liegt, eine Eiterung, wodurch dieser Theil der Arterie zerstört wird, und somit die Fäden der Ligatur losgetrennt werden. Nachher füllt sich die Lükke durch Granulation aus.

§. 11.

Diese Vernarbung erfolgt nach Hunter und Drewes schneller und vollständiger, wenn die Ligatur liegen bleibt, als wenn man sie bald nach der Unterbindung wieder entfernt. Eben so erfolgt sie schneller und vollständiger, wenn die Ligatur fest angelegt wird und rund ist, als unter den entgegengesetzten Umständen, und, wenn sie rund ist, beschränkt sich die spätere einfache Eiterung blos auf die Stelle der Arterie, wo die Ligatur lag, während die Eiterung bey breiter Ligatur sich leicht über diese Stelle hinaus erstreckt. Es erfolgt diese Vernarbung der Ar-

terie aufserordentlich schnell bey runder Ligatur. Drewes fand schon nach einigen Stunden eine röthliche Ergiefsung von plastischer Lymphe.

§. 12.

Hieraus ergibt sich nun, dafs die Reproduktion in den erwähnten Fällen weder die Form, noch die Textur der Arterie, die verloren gegangen ist, wieder herstellt, dafs also den Arterien kein wahres Reproduktionsvermögen zukomme, dagegen der Zusammenhang der Arterie dadurch hergestellt wird, dafs sich die Collateral-Gefäfse erweitern. Es ist noch zu bemerken, dafs Parées Beobachtungen hat, welchen zu Folge der Arterie ein wahres Reproduktionsvermögen zukommen soll. Er fand nämlich bey 2 Schaafen, denen er die Carotis unterband, 6 Wochen nachher die Carotis an der unterbundenen Stelle getrennt, hingegen vom unteren Ende nach oben ein Büschel Gefäfse laufen, die in die oberen mündeten. War eine Arterie blos verwundet, blos in die Länge oder Qüeere angeschnitten, so sammelte sich aufserhalb und innerhalb ein Blutgerinsel und verstopfte die Arterie, wenigstens vorübergehend. Die mit der Entzündung eintretende Ausschwitzung von plastischer Lymphe verband später die

Wundränder unter einander, indem sie sich nach innen und aufsen an die Wundränder anlegte. Später ward das Gerinsel im Umfange der Wunde meistens aufgesogen, so dafs man oft nicht lange Zeit nachher nichts mehr davon sah. Zuweilen verengerte sich die Arterie an der verletzten Stelle.

§. 13.

Die Narbenmasse, die sich in diesem Falle zeigte, hing zwar ziemlich fest mit den Wundrändern zusammen, doch nicht so fest, dafs sie einem starken Antrieb von Blut gehörigen Widerstand leisten konnte. Scarpa behauptet dagegen, er habe, doch nur in einem einzelnen Falle, die Narbenmasse so innig mit den Wundrändern der Arterie vereinigt gefunden, dafs er sie nicht mit Hülfe einer stumpfen Sonde lostrennen konnte. Es war die Arterien - Narbenmasse verknöchert. Daraus läfst sich begreifen, warum Wunden der Arterien, die ohne Unterbindung derselben, daher ohne Obliteration heilten, oft nach Verflufs von einigen Jahren bey starker Anstrengung wieder aufsprangen. Ferner ist noch zu bemerken, dafs länglichte Wunden leichter heilen, als Queerwunden, und dafs nicht selten bey Thieren kleine Wunden heilen, die nicht ganz den vierten Theil vom Umfange

der Arterie einnehmen. Gröſsere Wunden haben Zerreiſsung der übrigen Arterienmasse zu erwarten, oder wegen der vielen Lymphe Obliteration ihrer Höhle.

§. 14.

II. Venen.

Die Vernarbung erfolgt hier häufiger, als bey den Arterien ohne Verschlieſsung der Höhle. — Auch nimmt die Narbenmasse, die sich in der verletzten Vene ergänzt, weit mehr die Beschaffenheit der inneren Haut an, als bey den Arterien. Deſswegen hat man das Reproduktionsvermögen der Gefäſse im engeren Sinne den Venen zugeschrieben. Wenn eine Vene geöffnet wird, so verschlieſst sich diese Oeffnung, wie bey den Arterien, anfangs durch einen Trombus, und später durch plastische Lymphe, die ihre Wundränder ausschwitzen. Wenn man eine Vene untersucht, die längere Zeit vorher abgeschnitten wurde: so findet man die verwundete Stelle an ihrer inneren Fläche glatt, völlig geschlossen, dagegen an ihrer äuſseren Fläche einen kleinen Spalt mit etwas aufgeworfenen Rändern, und in diesem Spalt eine dichte, weiſsliche Nar-

---

(9) Richter de vulnerationum venarum sanatione. Tubingae 1812.

benmasse, die gegen die Höhle der Vene zu dünner wird, und allmählig die Beschaffenheit der innersten Haut annimmt. Diese Narbenmasse verliert sich nach aufsen in dem Zellstoff der umliegenden Theile, sie hängt innig mit den Wundrändern zusammen, und bisweilen erscheint die Vene an dieser Stelle etwas verändert. Selbst gröfsere Venen scheinen, wenn sie verletzt sind, auf diese Art zu heilen.

§. 15.

Was die durchschnittenen Venen, besonders amputirter Glieder, anbetrifft, so haben sie das Eigene, dafs sie oft ohne völlige Verschliefsung ihrer Höhle heilen. Man findet die Enden durchschnittener Venen an amputirten Gliedern blos etwas verengert. Es läfst sich hieraus erklären, warum man nicht selten bey älteren Personen die *vena umbilicalis* und den *ductus venosus Aurantii* offen findet, warum man Blutungen aus der *vena umbilicalis* Jahre nach der Geburt, ja bey Erwachsenen fand. Allein zu Folge Emmerts bieten die zerschnittenen Venen der amputirten Glieder eine ähnliche Erscheinung dar, wie die Arterien, nur in geringerem Grade. Er fand immer die Venenäste, die zunächst an der Oeffnung der zerschnittenen Venen waren,

durch bloſse Pfröpfe von plastischer Lympfe an der Mündung der Venen verstopft. Daher findet man auch die kleinen Venen in der Nähe von solchen zerschnittenen Venenstämmen bald nach der Amputation aufgetrieben.

§. 16.

Durch diese Einrichtung und durch die Klappen wird die Blutung verhindert. Somit finden bey den Venen die gleichen Erscheinungen Statt, wie bey den Arterien. Es können die zerschnittenen Venen eben so gut durch Obliteration vernarben, als die Arterien. Wenn die Vene eines Gliedes an einer Stelle queer zerschnitten wird, und man sie entweder sich selbst überläſst, oder ihre beyden zerschnittenen Enden unterbindet: so findet nach Autenrieth ebenfalls eine Verengerung an der zerschnittenen Stelle Statt, aber blos eine Verengerung, und man findet bisweilen zwischen den verengerten Enden eine Narbenmasse, die einigermaſsen die Form der Vene hat, nämlich die Narbenmasse war in einigen Fällen cylindrisch, theils häutig, theils zellstoffartig, wie das ausgewaschene *corpus cavernosum penis.* Daher stellte diese Narbenmasse die Gemeinschaft zwischen dem oberen und unteren Ende wieder her, doch wurden ihre Zellen dabey ganz von der Luft

obliterirt. Richter folgert, dafs die Narbenmasse mit der Zeit die Natur der Venenhäute annehme, dafs sich mit der Zeit die Communication wieder herstelle, und somit auch die Circulation, und dafs daher den Venen Reproduktionsvermögen zukomme. Allein diese Versuche sagen blos, dafs die Narbenmasse der Venen unter gewissen Umständen einigermafsen die Form der Venen annehme, und dafs die zellstoffartige Beschaffenheit wegen des Offenbleibens, das gewöhnlich bey getrennten Enden der Venen vorkommt, einigermafsen die Communication zwischen dem oberen und unteren Ende der durchgeschnittenen Vene wieder herstellen könne.

Drittes Kapitel.

Reproduktion des fibrösen Systems.

§. 17.

Dem fibrösen System soll, mit Ausnahme der Beinhaut, welcher doch auch nur ein unvollkommenes Reproduktionsvermögen zukommt, indem sich nämlich nach Verletzungen eine harte, zähe und knorpelartige Membran erzeugt (10), das Reproduktionsvermögen gänz-

(10) Treviranus a. a. O. S. 490. — Köhler exp. circa regenerat. ossium. Exp. 8. p. 66. Exp. 17.

lich fehlen, wenigstens das wahre. Nach Versuchen füllen sich Wunden, die in die Achilles-Sehne gemacht wurden, vermittelst einer Narbenmasse aus, die anfangs aus der entzündeten, empfindlichen Sehne, als ein röthliches Fleisch herauswächst, und einigermafsen die Farbe der sehnichten Gewebe annimmt, aber nie wieder die Festigkeit, noch den eigentlichen Glanz der Fibern bekommt, und eben so wenig faserigen Bau zeigt.

§. 18.

Die Ligamente verhalten sich wie die Sehnen. Wenn sie von den Knochen losgerissen oder zerschnitten werden, so wachsen sie nach einiger Zeit wieder mit dem Knochen oder den Wundrändern zusammen; allein, wenn sie Substanzverlust erleiden, so nimmt die Narbenmasse nie völlig die Beschaffenheit der Ligamente an. Es ist nichts als Zellgewebe, das sich mit der Zeit in eine solide Substanz verwandelt, wodurch die verlornen Sehnenstücke ersetzt werden (11). In-

p. 101. — Arnemann Versuche über das Gehirn und Rückenmark. V. 1. S. 8. V. 2. S. 13. V. 9. S. 30. S. 204.

(11) Treviranus a. a. O. S. 493. — Kleemann de redintegrat. part. corp. hum. Exp. 3. — Murray de redintegrat. part. corp. anim. Exp. 11. 12.

dessen will Köhler (12) bey einem Hunde, dem er den Schenkelkopf herausschnitt, die Erzeugung einer Narbenmasse beobachtet haben, die die Beschaffenheit des *Ligamentum teres* hatte.

§. 19.

Die *Dura mater* erzeugt sich nach Versuchen und Beobachtungen von Arnemann (13) nie wieder. Ihre Wundränder verwachsen nach ihm mit der häutigen, knorpeligen Substanz, welche gewöhnlich die Wunden in den Schädelknochen ausfüllt. Wunden der *sclerotica* füllen sich nach Autenrieth mit einer weifslichen häutigen Masse aus, die bey kleinen Thieren und im Anfange durchscheinend ist, aber bey gröfseren Thieren wenigstens ganz die Durchsichtigkeit verliert.

Viertes Kapitel.

Reproduktion der Haut.

§. 20.

Die Haut und ihre Fortsätze zeigen sehr deutlich Reproduktion. Hieher gehört unter

---

(12) Köhler a. a. O. exp. 14. p. 89. exp. 15. p. 94.

(13) Arnemann a. a. O. V. 2. S. 13. V. 4. S. 19. V. 5. S. 24. V. 6. S. 26. V. 14. S. 42. S. 201. 202.

andern die Wiedererzeugung der Oberhaut, Nägel, Haare u. s. w. Wenn ein Nagel verloren geht, ohne den Theil der Haut, aus dem er hervorwächst, so erzeugt er sich wieder. Bisweilen erzeugten sich Nägel wieder, wenn selbst die Stelle der Haut, von der sie ausgingen *), zerstört wurde. Der neu erzeugte Nagel ist meist mifsgestaltet, allein diese Mifsgestaltung verliert sich mit der Zeit. Die ausgefallenen und ausgerissenen Haare erzeugen sich nicht immer, aber doch oft wieder.

§. 21.

Wunden und Geschwüre der Haut, selbst mit und ohne Substanzverlust, heilen sehr bald. Wenn die Haut blos oberflächlich Verletzungen erleidet, wenn ihre Schichte blos gequetscht wurde; so nimmt sie ihre Beschaffenheit völlig wieder an. Wo eine solche völlige Zerstörung vorgegangen ist, da erzeugen sich die Schichten nicht ganz wieder. Dieses veranlafste die Physiologen, zu behaupten, der Haut fehle das Reproduktionsvermögen.

---

*) Es ist mir selbst ein Fall bekannt, nach welchem ein vollkommener Nagel an der Stelle, wo der 3te Phalanx des Ringfingers eines jungen Mannes abgesägt worden war, wieder erzeugt wurde, so dafs man, aufser der Kleinheit dieses Fingers, keine Verunstaltung bemerkte.

Es erzeugt sich in diesem Falle eine Narbenmasse, welche dichter, fester, anklebender, harter, schwieliger, als die alte Haut ist, welche an ihrer äufsersten Fläche glatt, und nur hin und wieder leicht gefurcht ist, und welche weder die Gefühls- oder Nervenwärzchen besitzt, weder so schnell wieder mit Haaren bewächst (14), noch die sogenannten Poren und regelmäfsigen Furchen der alten Haut zeigt, und noch immer unempfindlich ist. Indessen kommt diese Narbenmasse in mehrerer Hinsicht mit der alten Haut überein; sie ist mit einer Oberhaut versehen, die blos etwas durchscheinender ist, als die alte, hat ein Malpighisches Schleimnetz und die Lederhaut.

§. 22.

Dafs die Oberhaut und das Malpighische Schleimnetz sich öfters erst lange Zeit nach der Vernarbung erzeugen, veranlafste die Physiologen ebenfalls zur Behauptung, als werde das *rete Malpighii* nicht reproducirt. Es erzeugt sich auch wirklich nicht immer, z. B. bey Negern. Man hat bey einem alten Neger die Narbe eines Geschwüres weifs gefunden; aber es scheint, dafs die Färbung des *rete Malpighii* später eintrete, denn wahrscheinlich

(14) Arnemann a. a. O. Vers. 10. S. 34. 206.

kommen die Mohren ebenfalls weiſs gefärbt auf die Welt.

§. 23.

Die Narbenmasse der Haut erleidet überhaupt während und nach ihrer Bildung mehrere Veränderungen. Anfangs ist die Oberhaut der Narbenmasse weich, die übrige Substanz reich an Gefäſsen, dagegen arm an Zellstoff, der sich mit dem unter ihm liegenden Theil verbindet. Daher scheint die neue Narbenmasse der Haut dann röthlich, und sie liegt mehr oder weniger auf dem unter ihr liegenden Theile auf, aber sie liegt auch etwas tiefer als die benachbarten Theile; sie ist gespannt und nicht so beweglich als die gesunde Haut. Erst nach und nach wird ihre Oberhaut härter, und so bildet sich auch erst nach und nach das Malpighische Schleimnetz. Es häuft sich mehr Zellstoff in ihr an, allein gewöhnlich bleiben doch diese Stellen etwas tiefer, und selten ist es, daſs die Narbe etwas höher ist als die gesunde Haut, z. B. bey Verbrennungen.

§. 24.

Was den Prozeſs der Vernarbung betrifft, so läſst sich Folgendes sagen. Die Granulation geht gewöhnlich vom Rande der al-

ten Haut in die neue über. Die Narbenmasse krystallisirt von der alten in eine weiſslichte, weiche, käsigte Materie; doch geschieht es auch, daſs sich die Granulationen in der Mitte eines Geschwüres bilden. Diese Vernarbung ist meistens mit starker Ausdehnung der benachbarten gesunden Haut verbunden. Es zeigt sich dieses erstens durch die Verzerrungen, die die benachbarte Haut erleidet, wenn der Substanzverlust bedeutend war, und zweytens dadurch, daſs die Haare weiter auseinander stehen. Daher wird die Vernarbung der Geschwüre und Wunden durch mögliche Näherung der Wundränder beschleunigt, und aus diesem Grunde vernarben die Stellen der Haut, wo sie fest und gespannt aufliegt, nie so gut, als wo sie locker ist. Aus diesem Grunde ist die Masse der Narbensubstanz nie so beträchtlich, als die verloren gegangene. Veranlassende Umstände sind Einschrumpfen und Zusammenziehung durch Granulation, und Aufloderung der benachbarten Theile durch die Säfte.

Fünftes Kapitel.

Reproduktion der Schleimhäute.

§. 25.

Es kommt ihnen Beobachtungen zufolge ein höheres Reproduktionsvermögen zu, als

man gewöhnlich glaubt, besonders denjenigen Parthien, die in die äufsere Haut übergehen. So hat Walther bey einer jungen Frau, die ungeschickt von der Wehfrau behandelt wurde, beobachtet, dafs sich bey ihr das Hymen wieder herstellte.

Torti hat eine unvollkommene Reproduktion der innersten Haut der ganzen Speiseröhre und des Magens bey Menschen wiederholt beobachtet. Er fand bey Personen, die an langsamen Vergiftungen von Salpetersäure starben, an der inneren Fläche des Oesophagus und des Magens eine weifsliche, dichte, glatte, membranöse Masse, die das Ansehen der Narbensubstanz der äufseren Haut hatte. Dieses beobachtete er an Personen, welche durch Genufs von Salpetersäure wiederholt häufige Concremente auswarfen, die die Beschaffenheit der innersten Haut hatten. Diesem nach scheint es, dafs die Villi unter gewissen Umständen eine häutige Masse erzeugen.

Sechstes Kapitel.

Reproduktion des Muskeln (15).

§. 26.

Es kommt den Muskeln kein Reproduk-

(15) Klemm dissertatio sistens quosd. circa repro-

tionsvermögen zu, das Wort nämlich im engeren Sinne verstanden. Nicht einmal bey Fröschen wird die verloren gegangene Substanz nach Meckel wieder erzeugt. Die Narbenmasse, welche sich bey Verletzung der Muskeln erzeugt, ist weiſs, dicht, fest und zellstoffartig, und hat das Ansehen der *inscriptiones tendineae*, ist aber viel weicher und nachgiebiger, als diese sehnichte Masse. Sie ist fast ohne alle Empfindung und ohne alle Irritabilitätsäuſserung. Wenn man die Muskeln untersucht, so findet man da, wo sich die Narbenmasse erzeugt hat, dieselben abgerundet und angeschwollen, so daſs sie über die Narbenmasse hinausragen. Die Narbenmasse hängt mit den Muskelfibern zusammen, und setzt die getrennten Muskelfibern in einige Verbindung mit einander. Es ist diese Narbensubstanz, welche bey Verlust an Muskelsubstanz für dieselbe ersetzt wird, reines Zellgewebe, das anfangs sehr gefäſsreich ist, in der Folge aber das zähe, lederartige, tendinöse Wesen erhält, und keine Muskelfasern besitzt (16).

ductionem partium mollium c. h. etc. Halae 1786. — Murray de redintegratione part. corp. animalis. Tab. I. — Kleemann de redintegratione part. C. H.

(16) Treviranus a. a. O. S. 495. — Murray a. a. O. Tab. I. — Arnemann a. a. O. V. 5.

Hieraus ergibt sich also entscheidend, daſs den Muskeln kein Reproduktionsvermögen zukomme; und dieses ist nicht nur an den willkührlichen, sondern auch an den unwillkührlichen Muskeln des Herzens, der Harnblase, des Darmkanals u. a. der Fall.

Siebentes Kapitel.

Reproduktion der Knorpel.

§. 27.

Es erzeugen sich zwar die Knorpel sehr häufig krankhaft, namentlich in allen den Fällen, wo eine regelwidrige Knochenbildung Statt findet. Allein dennoch soll nach Autenrieth den Knorpeln alles Reproduktionsvermögen gänzlich fehlen. Denn Wunden an Knorpeln, sie mögen mit Substanzverlust verbunden seyn oder nicht, vernarben gar nicht, oder wenn etwas der Art Statt findet, so geschieht es etwa durch die Lymphe, die das benachbarte Organ ergieſst. Daher es noch einer nähern Untersuchung bedarf, ob Knorpel wirklich reproducirt werden (17).

S. 24. V. 9. S. 31. V. 10. S. 35. V. 12. S. 38. V. 15. S. 43. S. 204 ff.

(17) Treviranus a. a. O. S. 493.

Achtes Kapitel.

Reproduktion der serösen und der Synovial-Häute.

§. 28.

Sie erzeugen sich oft in Folge von Krankheiten, so wie die Knorpel; allein nicht in Folge von Verletzung. Es scheint ihnen ebenfalls das Reproduktionsvermögen vollkommen zu fehlen. Eben so fehlt den drüsigen Organen das Reproduktionsvermögen; zwar vernarben bisweilen Wunden derselben, allein die Narbenmasse ist auch hier blos Zellstoff.

§. 29.

Was die Reproduktion des Darmkanals, der Leber, der Harnblase und anderer Eingeweide betrifft: so haben sie in dieser Hinsicht noch keine Untersuchung erlitten. — Es ist aber wahrscheinlich, dafs bey ihnen kein Verlust an Substanz reproducirt werde, indem Zellgewebe, Muskelfasern und Nervensubstanz ja die Grundtheile sind, worin sich alle Eingeweide auflösen lassen, und unter diesen dreyen nur bey dem ersteren, dem Zellgewebe, wahre Reproduktion Statt hat (18). Und dieses wird bekanntlich um so leichter reproducirt, je lockerer und freyer es ist (19).

---

(18) Treviranus a. a. O. S. 501.

(19) Derselbe a. a. O. S. 490. — Arnemann a. a. O. S. 208.

Daher vereinigen sich alle Wunden der Eingeweide mit den umliegenden Theilen durch Zellgewebe; aber nie erzeugt sich eine der verlornen gleiche Substanz wieder (20).

Neuntes Kapitel.

Reproduktionsäufserungen des Nervensystems.

§. 30.

I. Regeneration der Nerven (21).

Den einzelnen Organen des Nervensystems kommt Beobachtungen (22) zufolge wenigstens ein niederer Grad von Reproduktion zu. Wenn man den Stumpf eines amputirten Gliedes untersucht, so findet man das zerschnittene Nervenende glatt, abgerundet, scirrhös, und an demselben harte Knötchen, die etwas dicker als die Nervenenden selbst sind. Diese Knötchen haben die Farbe der Nerven, wenigstens, wenn man sie einige Zeit nach

---

(20) Treviranus a. a. O. S. 502.

(21) Cruikshank in philosoph. transact. 1795. P. I. p. 177. — Reils Archiv für die Physiologie Bd. 2. H. 1. S. 57. — Arnemann Versuche über Regeneration der Nerven S. 244 folg. — Sömmering Hirn- und Nervenlehre §. 176 und folg.

(22) Fontana Traité sur le venin de la vipère. T. II. p. 177.

der Vollendung der Vernarbung untersucht; aber keine Spur von dem faserigen Bau der Nerven. Die Nervenfibern hören scharf an dem breiten Anfang dieser Knötchen auf, die nach Emmert und Arnemann aus der Zellstoffscheide bestehen, und zu innerst etwas weniges Nervenmark führen. Das freye Ende ist etwas zugespitzt, und verliert sich in den Zellstoff der benachbarten Theile.

§. 31.

Wenn ein Nerve blos in die Queere getrennt, oder blos ein kleines Stück, von 1—2 Linien, aus der Nervenscheide genommen wurde, so vereinigten sich unter günstigen Umständen die beyden getrennten Enden in einigen Fällen durch Nervenmark wieder (23); doch da, wo die Reproduktion bey einem Verluste von 2 Linien erfolgt war, fand sich nur ein sehr dünner Vereinigungsfaden. Immer erzeugte sich an jedem der beyden getrennten Enden ein Knötchen, welches aus dem Mark aller Markbündel dazu angeschwollen war. Dasjenige am oberen Ende ist immer gröfser und etwas weifser, als die übrige Marksubstanz; das am unteren aber mehr

(23) Treviranus a. a. O. S. 498. — Reil a. a. O. Bd. 2. H. 1. V. 2. 3. S. 458. V. 6. S. 460. V. 7. 8. S. 462.

braungelblich (24). Diese Knötchen haben alle Nervenwunden, und sie verschmelzen entweder in eine Masse, welches besonders dann geschieht, wann ein kleiner Nerve getroffen wurde, und wann kein Substanzverlust vorhanden war; oder die Vereinigung ist nicht so vollkommen, und alsdann verbinden sich diese Enden durch ein Mittelstück, und die Enden selbst bleiben mehr oder weniger von einander entfernt. Diese Mittelsubstanz ist nach Arnemann aber nie Nervenmark, sondern blos ein röthlicher Zellstoff (25), obwol Meyer und Fontana, dieselbe für Nervenmark zu halten, sich berechtigt glauben. Eben diese gesagten Resultate erhielt Meyer (26) aus seinen acht an Hunden angestellten Versuchen. Es wurden bey fünf derselben aus dem ischiadischen und dem Tibial- oder Ulnar-Nerven Stücke herausgenommen, bey den übrigen aber ein oder mehrere dieser Nerven blos durchschnitten. Fontana (27) glaubt aus demselben Grunde die Substanz für wirkliche ersetzte

(24) Daselbst a. a. O. V. 1. S. 457. V. 2. S. 458. V. 3. 4. S. 459.

(25) Treviranus a. a. O. S. 499.

(26) J. C. H. Mayer in Reils Archiv Bd. 3. H. 3. S. 449.

(27) Fontana traité sur le venin de la vipère. T. II. p. 177.

Nervensubstanz halten zu müssen, weil er theils in der regenerirten Substanz die spiralförmigen Runzeln fand, die ein charakteristisches Eigenthum der Nerven sind, theils durch mikroskopische Untersuchungen in dem Nervenmark eine Menge zarter, durch Zellgewebe mit einander verbundener Cylinder entdeckte (28).

§. 32.

Diese Art unvollkommener Vereinigung erfolgt immer bey Wunden, die gröſsere Nerven treffen, oder welche mit groſsem Substanzverlust verbunden sind, welches aus den vollständigeren Resultaten der Versuche, die von Arnemann (29) und Sömmering (30) angestellt sind, genugsam erhellet. Wenn diesem nach die zerschnittenen Nerven groſs sind, viel Substanz verloren haben, oder die Enden durch die benachbarten Theile von einander getrennt sind: so findet keine Vereinigung Statt, sondern es häuft sich ein fettreicher Zellstoff zwischen den Enden an. Die Erscheinungen bey dieser Art Vernardung sind folgende: Es entfernen sich nach dem Zer-

(28). Treviranus a. a. O. S. 496.

(29) Versuche über Regeneration der Nerven S. 244—258.

(30) Hirn- und Nervenlehre §. 176—179.

schneiden des Nerven dessen Enden im Verhältnifs zur Gröfse derselben, und der Contractilität der Theile, mit welchen die Verbindung Statt hat. Aus dem einen oberen Ende tritt 3 Linien weit das Nervenmark in Gestalt eines hellgrauen Knötchens heraus, das von einer hellen, klaren Flüssigkeit umgeben wird. So wie die Entzündung eintritt, nimmt dieses herausgetretene Mark eine röthliche Farbe an, wird höckrig und mit einer Kruste bedeckt (31), und es scheint, als setze sich die Nervenhülle über dasselbe fort. Die Menge des Nervenmarks nimmt nach den ersten Tagen der Verletzung nicht mehr zu, und steht immer mit der Gröfse des Nerven im Verhältnifs. Die Entzündung der Nervenenden reicht in der Regel nicht weiter, als 1/2, höchstens 1 Zoll über die verwundete Stelle hinaus. Mit der Zeit, so wie sich die Entzündung verliert, wird das herausgetretene Nervenmark härter, fester, weifser, bleicher, glänzender und nach unten spitzig; es knirscht unter dem Messer, und bildet eine Art von Knoten, der aber selten eine Spur des gebänderten Ansehens trägt. Dieselben Erscheinungen treten auch an dem unteren Ende ein, doch sind die Knoten desselben kleiner, welken,

(31) Treviranus a. a. O. S. 491.

schwinden und verlieren zum Theil die gebänderte Struktur, die am oberen Theile nur gegen den Knoten hin vergeht. Später wird das Mark des untern Endes in eine glanzlose, bleiche, röthlichgraue, oder kreidenweiſse, wässerige Masse verwandelt, und zerschnitten flieſst eine gelblichgraue, milchige, wässerige Substanz heraus. Die Knoten werden später immer stärker und fester, so daſs sie auf dem Schnitte eine glänzende Fläche, wie Knorpel, und kleine weiſse Flecken zeigen (32). Uebrigens ist dasjenige, was sich zwischen den beyden getrennten Enden wieder erzeugt, wie schon gesagt, kein Nervenmark, sondern es häuft sich dasselbe immer mehr als röthlicher Zellstoff um dieselben an, wodurch sie mit einander verbunden werden. Nach 8 Wochen sollen diese Nervenenden keine Veränderung mehr erleiden.

§. 33.

Wenn nun auf diese Weise die Nerven mit und unter einander wieder verschmelzen, so stellt sich ihre Verrichtung mehr oder weniger wieder her, besonders bey kleineren Nerven. Wenn die Nerven aber gröſser sind, so erhalten die Theile, denen sie angehören, ihr

(32) Treviranus a. a. O. S. 499.

Empfindungsvermögen gewöhnlich nicht wieder, wol aber die Fähigkeit, willkührliche Bewegungen hervorzubringen. Es soll selbst, nach Vereinigung der Enden des zerschnittenen *nervi vagi*, die gestörte Respiration und die Verdanung wieder hergestellt worden seyn. Aus diesen Wirkungen verletzter und wieder vereinigter Nerven schliefst Haighton (33), dafs diese Wiedervereinigung durch wahre Erzeugung von Nervenmark (34) geschehe, und nimmt demnach eine wahre Regeneration der Nerven an. Bey einem seiner fünf Versuche vereinigten sich die durchschnittenen Enden des einen Nerven vom 8ten Paare wieder (35), und hier schwollen, nach der Figur (36) zu urtheilen, diese Enden, wie bey den Versuchen von Cruikshank (37), zu rundlichen Wülsten an, wurden wie Ganglien abgerundet (38), in einem Versuche mit einer Art callöser Substanz bedeckt (39), und durch

(33) Philos. transact. 1795. P. I. p. 190. — Reils Archiv Bd. 2. H. 1. S. 71.

(34) Treviranus S. 500.

(35) Reils Archiv a. a. O. V. 4. S. 80.

(36) Ebendas. Taf. II. C. C. C. D. D. D.

(37) Philos. transact. 1795. P. I. p. 177. — Reils Archiv f. d. Physiol. Bd. 2. H. 1. S. 57.

(38) Daselbst V. 1 und 2. S. 60. V. 3. S. 62.

(39) Ebendas. V. 4 und 5. S. 63.

eine Materie vereinigt, welche eben die Farbe zeigte, wie sie der Nerve hatte, aber nicht so faserig (40) und dünner war. Doch äufsert sich Cruikshank nicht so entscheidend, wie Haigthon, ob die regenerirte Substanz für wahres Nervenmark zu halten sey (41).

Indessen ist den Versuchen von Arnemann und Sömmering wol mehr, als denjenigen anderer Experimentatoren zu trauen; auch enthalten die Resultate der Versuche aller dieser Männer nichts, was denen der Arnemann'schen zuwider wäre (42). Aus diesen ergibt sich, dafs wenigstens ein gewisser Grad von Reproduktion den Nerven zukomme, und, wenn auch das Reproducirte nicht immer die Beschaffenheit des verloren gegangenen habe, sich doch meistens die Verrichtungen wieder einstellen, indem entweder bey einer blofsen Durchschneidung des Nerven die Enden desselben wieder vereinigt wurden, oder, bey einigem Substanzverlust, eine Vereinigung durch die Berührung des aus beyden Enden hervordringenden Nervenmarks erfolgte; so dafs, wenn auch keine Wiedererzeugung der eigentlichen Nervensub-

---

(40) Ebend. V. 1 und 2. S. 60. V. 4 u. 5. S. 64.

(41) Treviranus a. a. O. S. 496 und 497.

(42) Treviranus a. a. O. S. 500.

stanz durch Granulation Statt hat, doch eine Wiedervereinigung durch Reunion nicht zu bestreiten ist. Denn, wo die Vereinigung durch ein wirkliches Mittelstück geschieht, da stellt sich die Verrichtung der Nerven entweder gar nicht wieder ein, oder selten kehrt doch blos das Vermögen wieder zurück, die Muskeln in willkührliche Bewegung zu setzen. Wenn man in einem solchen Falle, wo die Vereinigung durch eine Mittelsubstanz geschah, die Enden und das untere Stück eines zerschnittenen Nerven untersucht: so findet man, dafs er die normale Beschaffenheit verloren hat. Es verliert sich allmählig der Glanz der Nervenscheide, der Nerve wird selbst an der Stelle kreideweifs, oder bisweilen röthlich. Die Marksubstanz wird wässerig, das gebänderte, gezackte Wesen entzieht sich dem Auge, und die Zellstoffhülle vermehrt sich, so wie auch die Mittelsubstanz nichts als eine etwas compakte Zellstoffmasse ist.

§. 34.

II. Von der Gehirnreproduktion.

Ob verloren gegangene Hirnsubstanz wirklich wiedererzeugt werde, fragt sich? Unbedeutende Wunden desselben sind nicht selten zwar tödtlich, doch auch stärkere Verletzungen mit bedeutendem Substanzverlust nach

öfteren Beobachtungen nicht allemal gefährlich. Erleidet das Gehirn einen Substanzverlust, der jedoch gewisse Grenzen nicht überschreiten darf, so rücken die verletzten Hirnwindungen einander näher, und der Verlust wird ersetzt.

Wie diese wiedererzeugte Narbenmasse, namentlich bey Menschen beschaffen sey, ist nicht recht bekannt. Bey Hunden, Kaninchen, Vögeln u. a. ist sie vielfältig untersucht, und es ist auch gefunden, dafs sie bey allen Thieren, an denen die Versuche gemacht wurden, gelblich, gelbgrün oder gelbbraun, und der von Gennaro und Sömmering entdeckten Hirnsubstanz ähnlich sey. Sie unterscheidet sich nur durch gröfsere Weichheit, Schleimigkeit und Lockerheit. In concentrirtem Weingeist löste sich ein Theil derselben auf, präcipitirte sich aber wieder, und wurde hart und bröckelig. Bisweilen ahmte sie die Gestalt und die Windungen des Gehirns nach. Weil gewöhnlich bey Erzeugung derselben eine Ausdehnung und Erweiterung der Seitenventrikeln der verletzten Hirnhälfte Statt hat, so beträgt die neu erzeugte Narbenmasse daher beträchtlich weniger, als der verloren gegangene Theil des Hirns, wenn man das ganze Gehirn nachher herausnimmt. Meist ist diese Narbenmasse des Gehirns mit einer klaren

Flüssigkeit umgeben, und die Grenzen zwischen der reproducirten Materie und der vorigen Substanz bleiben stets sichtbar. Sie ist mit der harten Hirnhaut, und eben so mit der häutigen, knorpeligen Membran, welche die Schädelöffnung verschliefst, fest verwachsen. Die Basis derselben besteht aus einem zarten, zelligen Gewebe, das aus der ganzen Wundfläche hervorsprofst und den gröfsten Theil der Wunde ausfüllt, und in ihrer Mitte die eben beschriebene neue Hirnsubstanz einschliefst. Die Blutgefäfse in der Zellstoffmasse stehen mit denen des Gehirns in Verbindung. Aufser dieser reproducirten Substanz findet sich bisweilen eine zähe, feste, röthliche, lederartige Masse vor, welche nichts anderes als plastische Lymphe des Temporalmuskels ist, und wonach, was sehr bemerkenswerth ist, in allen den Fällen, wo sich diese letztere Substanz zeigte, immer Epilepsie eingetreten und die Folge davon gewesen seyn soll (43).

§. 35.

Die Vernarbung selbst ist nun bald vollkommener, bald unvollkommener, sie erfor-

(43) Treviranus a. a. O. S. 494. — Arnemann a. a. O. V. 1. S. 8. V. 2. S. 13. V. 4. S. 19. V. 5. S. 24. V. 6. S. 29. V. 9. S. 32. V. 10. S. 35. V. 11. S. 36. u. s. w. S. 187 ff.

dert mehr Zeit als die Vernarbung anderer Theile; doch stellen sich mit Vollendung derselben die Verrichtungen, welche durch die Verletzung gestört wurden, wieder her *). Arnemann will bey Hunden eine vollkommene Wiederherstellung von 50 bis 60 Gran verlorner Hirnsubstanz gesehen haben. Hieraus sollte sich so ziemlich ergeben, daſs dem Gehirn einigermaſsen Reproduktionsvermögen zukomme, und daſs die Narbenmasse in diesen Fällen als wirkliche Gehirnsubstanz zu betrachten sey, die vorzüglich mit der grauen Snbstanz übereinstimmt.

§. 36.

Was die nur einigermaſsen beträchtlichen Verletzungen des kleinen Gehirns betrifft, so sind sie theils wegen der entstehenden Blutung, theils wegen des beträchtlichen Einflusses dieses Organs auf die ganze thierische Haushaltung meist tödtlich, und es findet keine Reproduktion Statt (44), wenn auch geringere Wunden mitunter geheilt worden zu seyn scheinen (45).

---

*) Wenn man einem Thier eine beträchtliche Menge Gehirn herausnimmt, so stellt sich eine Schwäche und Lähmung der entgegengesetzten Seite ein.

(44) Arnemann a. a. O. S. 79.

(45) Sömmering Hirn- und Nervenlehre S. 95.

§. 37.

III. Rückenmarksreproduktion.

Wunden am untersten Theile des Rükkenmarks vernarben nicht immer, aber doch bisweilen; dagegen Verletzungen desselben in der Nähe des Kopfes augenblicklich tödten (46). Arnemann durchschnitt mit einem sehr feinen Messer, in der Gegend des letzten Rükkenwirbels, das Rückenmark eines mittelmäſsig groſsen Hundes. Ungeachtet das Thier nach dieser Verletzung völlig gelähmt wurde, so konnte es sich doch 4 Wochen nach der Verletzung wieder aufrichten, und nach 8 Wochen langsam im Zimmer umhergehen. Das Thier wurde nun getödtet, und man fand, daſs dieses Eingeweide an der Stelle der Verletzung wieder mit seinen Häuten verwachsen, und theils durch eine unförmliche, feste, röthliche, knorpelartige Masse, die ziemlich die Beschaffenheit derjenigen Substanz hatte, welche sich zwischen den getrennten Enden der Nerven erzeugt, theils durch Zellgewebe wieder neu vereinigt. Die beyden Enden waren abgerundet und mit Knoten versehen, und das untere schien etwas aufgelöst und welk zu seyn (47).

(46) Arnemann a. a. O. S. 89. V. 1. — Cruikshank in Reils Archiv f. d. Physiol. Bd. 2. H. 1. S. 64. V. 6. S. 65. V. 7.

(47) Arnemann a. a. O. V. 2. S. 82. S. 194.

Zehntes Kapitel.

Reproduktionsäuſserung der Knochen (48).

§. 38.

Nächst dem Zellgewebe äuſsern die Knochen den höchsten Grad von Reproduktion. Die Schriften der Aerzte sind voll davon*), wo ganze, durch Zersplitterung, Beinfraſs und andere äuſsere und innere Ursachen zerstörte Knochenstücke, ja selbst ganze Röhrenknochen, wieder ersetzt wurden (49). Nach Troja's (50) und Köler's (51) Versuchen fand sich die Speiche eines Hundes, wovon ein Stück abgesägt worden war, und deren Mark-

*) Siehe die vollständige Literatur über diesen Gegenstand Seite IX—XVI.

(48) Boehmer de ossium callo Lipz. in d. Sammlungen anatomischer Dissertationen von Haller. — Haller de ossium formatione oper. minor. T. II. p. 460.

(49) Treviranus a. a. O. S. 491. — Haller a. a. O. S. IV. p. 34. p. 356. — Vigaroux, Assemblée publ. de la Soc. roy. des sc. à Montpellier. 1780. p. 85. — Ludwigii advers. med. pract. Vol. III. T. I. p. 45 seq. — Hist. de l'acad. des sc. de Paris 1770. p. 50. — Philos. transact. Vol. LXIX. P. I. p. 7. — Med. obs. and inquiries p. 299.

(50) Troja de novorum ossium etc. regeneratione experimenta.

(51) Koler a. a. O. exp. 8. p. 61. — Weidmann a. a. O.

höhle nachher mit Charpie ausgefüllt wurde, nach 18 Tagen wieder mit einem neuen Knochen umgeben. Aber nicht alle Knochen haben das Reproduktionsvermögen in gleichem Grade. Am schnellsten und vollkommensten werden die Knochen mit compakter oder fester Knochensubstanz, wie das Mittelstück cylindrischer Knochen, der Unterkiefer und das Schlüsselbein wieder ersetzt, und bey den glatten Knochen erfolgt wiederum diese Regeneration langsamer und unvollkommener, als bey den cylindrischen. Eben so äufsern die Knochen mit schwammiger Substanz, die Endstücke der cylindrischen und die runden Knochen weniger Regenerationsvermögen. Treviranus (52) führt Fälle an, nach welchen Tenon (53) erst nach 8 Monaten die gänzliche Verknöcherung einer Haut, wodurch sich eine Trepanöffnung geschlossen hatte, gesehen, und Arnemann (54) eben diese Membran erst nach einem Vierteljahr in einer Schädelöffnung sehr compakt und solide, aber nie verknöchert gefunden hat. Köler (55) fand

(52) A. a. O. S. 491.

(53) Tenon hist. de l'acad. dés sc. de Paris 1778. p. 416.

(54) Arnemann a. a. O. V. 10. S. 35. V. 14. S. 41. S. 201. 203.

(55) A. a. O. exp. 17. S. 101. exp. 18. S. 105.

indessen die Verknöcherung in ähnlichen Fällen schon früher, und schon nach 7—8 Wochen die Substanz, durch die ein Loch im Stirnbeine eines Hundes verschlossen wurde, an den Rändern fast schon knöchern. Alter, Constitution und andere Umstände ändern gewifs den Erfolg dieser Versuche sehr ab. Eben so unvollkommen, wie die Gelenkbänder, werden auch die Gelenke selbst durch unregelmäſsige Knochenmasse wieder reproducirt (56), und die Ueberbleibsel des alten Gelenks verschwinden nach und nach (57).

§. 39.

Die Reproduktion offenbart sich in den Knochen nicht blos nach Verletzungen, sondern auch dann, wenn sie in Folge von Krankheiten abstarben (Necrose) (58). Sie geht hier theils von der alten Knochensubstanz, theils von der Beinhaut und dessen Zellgewebe aus, was freylich von Arnemann (59), der weder die Beinhaut noch die Diploe zur Rege-

(56) Köler a. a. O. exp. 14. p. 89. exp. 15. p. 94.

(57) Albini annotat. academ. L. V. Tab. 2. — — Sömmerings Knochenlehre §. 39. S. 40.

(58) Samuel Coopers neuestes Handbuch der Chirurgie in alphabetischer Ordnung, aus dem Englischen von Dr. L. F. v. Froriep. Weimar 1820. 4te Lieferung. S. 655 u. folg.

(59) A. a. O. S. 203.

neration der Knochen für nothwendig hält, bestritten wird. Das neu Erzeugte erscheint, wenn die Reproduktion unvollkommen ist, als ein Mittelding zwischen Knorpel und häutiger Substanz, wenn sie aber vollkommen ist, so hat sie gröſstentheils das Ansehen der wahren Knochensubstanz, und dieses besonders in der Nähe des alten Knochens. Denn in diesem Falle ist die neu erzeugte Masse mit einer äuſseren und einer inneren Beinhaut versehen, ist glatt, dicht, wird nach innen lokker, und geht in eine Diploe über, oder in eine Höhle, die wenigstens bisweilen Knochenmark in sich enthält.

§. 40.

Der Bau dieser Knochensubstanz ist faserig, blätterig, und sie besteht selbst aus einer zelligen Substanz und Knochenerde. Es kommt dieser neu erzeugten Knochensubstanz ebenfalls wieder Reproduktionsvermögen zu, und nach Genuſs von Färberöthe wird sie geröthet. Sie unterscheidet sich von der alten Knochensubstanz dadurch, daſs sie dichter, cohärenter, und nicht ganz so regelmäſsig, wie die alte Knochenmasse, gebaut ist, besonders nicht ihre Diploe, die bisweilen ganz fehlt. Eben so widersteht sie nicht so sehr, wie die alte Knochensubstanz, den zerstörenden Ein-

wirkungen, aber hat meistens nicht allein die Textur, sondern auch die Form der alten Knochenmasse. Man nennt diese neu erzeugte Knochenmasse, die die beyden Knochenenden verbindet, den *callus* (60).

§. 41.

Diese Bildung der Knochenmasse hat das Eigene, dafs sie keine Eiterung erfordert, vielmehr ist diese ihr nachtheilig; sie wird, wie die Bildung einer jeden andern Narbensubstanz, von einem Entzündungszustande begleitet. Gewöhnlich treten zuerst die benachbarten Theile in diesen Zustand, etwas später der Knochen mit seiner Beinhaut; beyde schwellen an, sie werden weich und ergiefsen Lymphe. Während dieses Zustandes werden die beschädigten Knochenflächen entfernt, theils durch die Säfte, die sich ergiefsen, theils durch Hülfe der Resorption und der Abblätterung (61). Diese ergossene Lymphe entwikkelt früher oder später Gefäfse, die sowol mit der alten Knochensubstanz, als dessen Beinhaut zusammenhangen. Es entwickeln sich Fleischwärzchen, die wie andere empfindlich sind, nach einiger Zeit verhärten und das An-

---

(60) Samuel Cooper a. a. O. 1te Lieferung.
(61) Daselbst a. a. O. 2te Lief. S. 617 u. folg.

sehen von Knorpeln annehmen. Es setzt sich später in einzelnen Punkten dieser knorpeligen Masse Knochenerde ab, und so geht der neu erzeugte Knorpel von einzelnen Ossifikationspunkten (62) in den wahren Knochen über. So wie der Knochen erhärtet, treten die benachbarten Theile in ihren vorigen Zustand.

§. 42.

Eben so runden sich die cylindrischen Knochen an amputirten Gliedern an der Amputationsstelle ab, und verschliefsen ihre Höhle durch neue Knochenmasse. Meistens schwindet das Ende eines solchen amputirten Knochens etwas. Es geht auch dieser Verschliessung deutlich eine Abblätterung vorher. Es bildet sich zwischen dem abgestorbenen Theil und dem gesunden eine Furche, durch die Säfte und die Resorption bewirkt, junges Fleisch wächst aus dem gesunden Knochen, und der abgestorbene wird von dem gesunden Knochen losgetrennt. Auf ähnliche Weise vernarben die Knochen an Gliedern, die absterben.

§. 43.

Wenn ein cylindrischer Knochen eine Wunde oder einen Bruch erleidet, mit oder

---

(62) Samuel Cooper a. a. O. 5te Lieferung.

ohne Substanzverlust, so werden die getrennten Enden durch einen Callus unter einander vereinigt, der entweder ihre Höhle völlig schliefst, oder doch merklich verengert. Daher ist ein Knochen an der geheilten Stelle bedeutend fester, als an jeder anderen. Je geringer der Substanzverlust bey der Verletzung war, und je vollkommener die zerbrochenen Enden einander genähert sind und so erhalten werden, desto vollkommener wird die Beschaffenheit der Knochen durch die Vernarbung dieses hergestellt, und desto weniger Callus erzeugt sich während der Vernarbung. Bey Longitudinalbrüchen ist die Vernarbung am unvollkommensten, meistens wird sie blos durch knorpelig - häutige Masse vermittelt. Wenn zwischen die Bruchenden weiche Theile kommen, so findet Vernarbung Statt, aber sie tritt nicht eher ein, als bis sie zerstört sind. Knochenstücke und Splitter, die noch mit den weichen Theilen zusammen hangen, heilen bey dieser Vernarbung leicht wieder an, sobald man sie mit dem Bruchende in gehörige Berührung bringt. In seltenen Fällen vernarben ganz losgetrennte Knochen. Die Narbenmasse wächst nicht allein von der Beinhaut aus, sondern von der ganzen Wundfläche des Knochens. Sie wächst aber auch an der innern Beinhaut aus. Aber nur in krankhaften

Fällen geschieht es, daſs blos die Beinhaut den Callus erzeugt.

§. 44.

Die schwammigen Endstücken vernarben wieder unvollkommener, als das Mittelstück. Dieses gilt auch von allen andern Knochen, nur der Unterkiefer und das Schlüsselbein machen eine Ausnahme. Eben dieses Umstandes wegen heilen Brüche in der Nähe der Gelenke unvollkommener als an andern Stellen, und daher kommt es, daſs sie meistens Steifigkeit der Gelenke zur Folge haben. Aus diesem Grunde verheilt auch der Schenkelhalsbruch höchst selten vollkommen, oder es wird doch bey der vollkommenen Vernarbung der Schenkelhals etwas verkürzt und verdreht. Allein häufiger erfolgt hier die Vernarbung der getrennten Theile durch eine ligamentöse Masse, die die beyden Bruchenden unter einander vereinigt. Es erzeugt sich dabey meist wahrer Callus; dieser geht in der Regel von dem unteren Ende in Gestalt einer Menge Knochenspitzen aus, die trichterförmig die knorpelige Masse einfassen, und eben deſswegen viel zur Festigkeit dieser Narbenmasse beytragen. Bisweilen fehlt hier alle Vernarbung, dann geht der gröſste Theil des Schenkelhalses verloren, und es bildet sich nicht selten eine Art künst-

lichen Gelenkes. Die Ursache dieser unvollkommenen Vernarbung liegt aber nicht allein in der schwammigen Beschaffenheit des Knochens, sondern auch darin, daſs die Bruchenden desselben nicht gleich einander gehörig genähert, und so erhalten werden können, daſs dabey nicht selten das *ligam. teres* zerreiſst, und, weil es dem oberen Bruchende Gefäſse zuführt, diese keine Nahrung erhalten, und daſs sich das ganze Gelenk nicht selten entzündet.

§. 46.

Was den Queerbruch der Kniescheibe anbetrifft, so wird dieser gewöhnlich durch ligamentöse oder knorpelige Masse vereinigt, die um so kleiner und fester ist, je mehr diese Enden einander genähert wurden, und um so weicher und gröſser, je weniger dieses geschah. Man hat aber doch eine vollkommene Vernarbung angetroffen. Eben so verhält sich der Bruch am Acromion und dem *processus coracoideus*. Emmert fand einen knorpeligen Callus. Die Rippenbrüche vereinigen sich selten durch vollkommenen Callus. Mitunter geschieht die Vernarbung durch knorpelige Masse, am häufigsten aber erfolgt sie durch ein Mittelding zwischen wahrem Callus und Knorpel. Man findet meistens die Beinhaut an den Bruchenden verdickt, und unter derselben verdickte

knöcherne Masse. Nicht selten wurden diese Bruchenden blos durch ein künstliches Gelenk vereinigt.

§. 46.

Die platten Knochen des Schädels vernarben blos durch eine häutige, knorpelige Masse, besonders nach Wunden und Brüchen mit Substanzverlust, oder die Vernarbung geschieht wenigstens einem Theil nach durch wahren Callus. Wo sich dieser erzeugt, steht er immer mit der alten Knochensubstanz in Verbindung, wird aber gegen die Mitte der ehemaligen Wunde dünner, und geht meist hier in knorpelige, häutige Masse über. Es ist noch zu bemerken, daſs sich die häutige Beschaffenheit viele Jahre hindurch erhält. Von dieser häutigen Beschaffenheit mag es herkommen, daſs Menschen, die ein beträchtliches Stück ihres Schädels verloren, damit die Eigenschaft erhielten, eine gröſsere Menge berauschender Getränke zu sich zu nehmen. Die Vernarbung erfolgt hier, wie bey andern Knochen; der Callus sproſst an den Schädelknochen aus den Wundrändern hervor. Nach Arnemann soll die *dura mater* und die *arachnoidea*, wenn sie verletzt sind, mit der Narbenmasse zusammenwachsen. Die übrigen platten Knochen verhalten sich wie die Schä-

delknochen. Am auffallendsten zeigt sich die Reproduktion der Knochen bey Absterbung derselben.

§. 47.

Die Reproduktion der glatten Knochen ist am unvollkommensten. Nach Fowler soll selbst die Epiphyse sich reproduciren können. Die Reproduktion geht hier sowol von der übrig bleibenden Knochenmasse, als von der Beinhaut aus. Diese aber wird nicht selten von dem benachbarten Zellstoff selbst reproducirt.

§. 48.

Sowol die Necrose, als die Reproduktion nehmen zwey verschiedene Richtungen; entweder stirbt der Knochen von aufsen nach innen ab, und es nimmt die Reproduktion die analoge Richtung, oder die Necrose erfolgt von innen nach aufsen, und dann reproducirt sich der Knochen von aufsen nach innen. Wenn der alte Knochen von innen nach aufsen abstirbt, so erzeugt sich aufsen um ihn ein neuer. Dieses Absterben und Reproduciren erfolgt in dieser Richtung nach Troja und Fowler dann, wenn das Mark oder die innere Beinhaut zerstört wurde; wenn beyde zugleich zerstört wurden, so ist

die Reproduktion unvollständiger, als wenn blofses Mark zerstört wird. In diesem Falle geschieht es bisweilen, dafs sich blos das Mark erzeugt. Wenn das Mark gröfstentheils zerstört wird, so reproducirt sich das ganze Mittelstück.

§. 49.

Ein jeder Knochen, der sich so reproducirt, ist nicht so fein ausgearbeitet, als der alte Knochen. Man findet an seiner Oberfläche eine Menge Wärzchen und Spitzen. Es fehlen diesem Knochen die Erhabenheiten und Vertiefungen, die dem alten zukommen, oder wenn sie da sind, so sind sie an ungewöhnlichen Stellen. Die Substanz ist nicht so regelmäfsig, als die alte, namentlich nicht so blätterig und faserig, und die Höhle ist oft verschlossen, obgleich Mark und Diploe darin sind. Ein solcher reproducirter Knochen hat die Länge und Gestalt des alten, hat eine äussere und eine innere Beinhaut, steht mit der Epiphyse in Verbindung, ferner auch mit allen den Muskeln, Sehnen und Bändern, die sich an den alten Knochen inseriren; doch nimmt er diese vollkommene Bildung erst nach einiger Zeit an. Die neuen Knochenstücke treten mit den alten in Verbindung, sobald sie angefangen haben, sich zu repro-

duciren. Die Reproduktion geht in diesem Falle vorzüglich von der äufseren Beinhaut und dem in der Nähe liegenden Zellstoff aus.

§. 50.

Erscheinungen bey dieser Art Reproduktion sind: So wie die Knochen anfangen abzusterben, schwillt die Beinhaut und der benachbarte Zellstoff an, wird gefäfsreicher, die Beinhaut bleibt mit der Epiphyse und den Sehnen dieser Theile in Verbindung, es erfolgt nach dieser Anschwellung eine Ergiessung von plastischer Lymphe, vorzüglich zwischen den Blättern der Beinhaut selbst, und durch diesen Ergufs wird die Beinhaut ganz von dem alten Knochen getrennt. In dieser ergossenen Lymphe entwickeln sich früher oder später Blutgefäfse, dann bildet sich eine innere und eine äufsere Beinhaut. Auch die plastische Lymphe verhärtet und wird Knorpel, der an jedem Ossifikationspunkte in Knochensubstanz übergeht. Diese Verknöcherung geht an den äufseren Theilen des Knorpels früher als an den inneren vor, früher oben als unten. Weil die Reproduktion nun diesen Gang nimmt, so mufs der Knochen in Verbindung mit den alten Sehnen und Muskeln treten. Der reproducirte Knochen schliefst den alten (Sequester genannt) in seiner Höhle ein, und

ben defswegen ist der reproducirte Knochen
oluminöser, als der alte. So lange der alte
ich in dem reproducirten vorfindet, zeigt
liese reproducirte Knochenmasse rundliche
Oeffnungen, die man Abzugskanäle, *cloacae*,
ennt. Diese verlieren sich nach aufsen in
Fistelgänge in den weichen Theilen, die den
Knochen umgeben. Diese Kanäle finden sich
orzüglich am unteren Theile des reproducir-
en Knochens, selten sind es ihrer mehr als
ünf; diese Anzahl steht im Verhältnifs mit
ler Gröfse des reproducirten Knochens. Ne-
rotisirt und reproducirt sich blos ein Stück
les Knochens, so finden sich ebenfalls 1 oder
cloacae, diese schliefsen sich nicht eher, als
is der alte Knochen aus dem reproducirten
anz entfernt ist, und sie sind vorzüglich zu
lieser Entfernung des alten Knochens aus dem
euen bestimmt.

§. 51.

Die Entfernung des alten geschieht auf
weyerley Weise, entweder erstlich in kleinen
der gröfseren Massen, indem der Sequester nach
nd nach theils durch die Flüssigkeit, die der
eue Knochen ergiefst, theils durch die Re-
orption der Gefäfse zerstückelt wird; zuwei-
en wird der Sequester ganz oder in grofsen
tücken, die durch die weichen Theile

durchdringen, besonders wenn das Glied während der Reproduktion bewegt wird, entfernt; und 2tens schwindet der alte Knochen zuweilen unmerklich, indem er von der Flüssigkeit, die der neue Knochen ergiefst, aufgelöst und durch sie weggeführt wird. So wie der Sequester entfernt ist, contrahirt sich der neue Knochen und wird hart.

§. 52.

Es erfolgt Necrose und Reproduktion in entgegengesetzter Richtung, und die Reproduktion von innen nach aufsen hat Statt, wenn die äufsere Fläche eines glatten oder cylindrischen Knochens von ihrer Beinhaut entblöfst, oder wenn die äufsere Schichte gequetscht oder sonst verwundet wird; es stirbt die Beinhaut und der unter ihm liegende Knochentheil ab, und wird nachher weifs, rauh, hohlklingend; dagegen wird der unter ihm liegende Theil des Knochens, der sich erhält, weich, saftreich, und es erzeugt sich zwischen dem alten gesunden Knochen und dem abgestorbenen Theil eine Furche.

§. 53.

Es wird der abgestorbene Theil nicht selten in Blättern losgestofsen. Diese Abblätterung oder Exfoliation ist zum Theil Folge

von Fleischwärzchen, die aus dem tiefer liegenden gesunden Theil des Knochens herauswachsen. Diese Fleischwärzchen gehen in neue Knochenschichten über, dabey erzeugt sich bisweilen die äufsere Platte der Knochen. Zuweilen geschieht es, dafs ein Knochen, der von der Beinhaut entblöfst ist, gleich aus der Obliteration Fleischwärzchen hervorstöfst, ohne abzusterben, die zu neuen Periosteen erhärten. 2tens; nur in seltenen Fällen, vielleicht nie, geschieht es, dafs, wenn man die äufsere Beinhaut zerstört, sich alsdann ein neuer Knochen in dem alten erzeugt, nachdem dieser alte von aufsen nach innen abgestorben ist. Blumenbach und Troja wollen dieses beobachtet haben. Dagegen trifft es sich bisweilen, dafs die mehr nach innen liegende Schicht, besonders der Röhrenknochen abstirbt; dann schwellen die äufseren Schichten des Knochens an, und nehmen ganz das Ansehen eines reproducirten Knochens an, und in diesem Falle bilden sich in der äufseren Schicht des alten Knochens die *cloacae*. Defswegen glaubt Emmert, dafs die *cloacae* blos Wirkung von der Verschwärung sind, und dafs sie nicht, wie Troja, Meckel und Weidmann wollen, mit dem neuen Knochen gebildet werden. In diesem Falle scheint die abgestorbene, innere Knochenschicht von

der äufseren aus erzeugt zu werden, wiewol Weidmann behauptet, dafs sich die innere Knochenschicht nie erzeuge. Die innere Knochenschicht trennt sich von dem angeschwollenen, lebenden los, und wird mit Hülfe der *cloacae* entfernt. 3tens; in sehr seltenen Fällen stirbt der mittlere zellige Theil eines Knochens ab, und dann wird die Substanz dichter.

Verbesserungen.

Seite XIV Zeile 4 v. o. lies Désault statt Dessault.
S. 9 Z. 4 v. u. l das damit verbundene st. des damit verbundenen.
S. 9 Z. 5 v. u. fehlt ein Comma vor: ersetzt werden.
S. 29 Z. 3 v. u. l. 337 st. 335.
S. 29 Z. 7 v. u. l. 266 st. 262.
S. 55 Z. 8 v. u. l. Zehen st. Zähne.
S. 56 Z. 9 v. o. defsgleichen.
S. 56 Z. 14 v. o. defsgleichen.
S. 58 Z. 9 v. u. l. welches statt welche.
S. 58 Z 10 v. u. l. Es st. As.
S. 75 Z. 11 v. u. l. Désault st. Dessauld.
S. 88 Z. 6 v. u. l. Auflockerung st. Aufloderung.
S. 105 Z. 7 v. u. l. vereinigt war st. vereinigt.

Gedruckt bey Carl Wilhelm Becker, Universitäts - Buchdrucker.